Fisheries and Oceans Science | Pêches et Océans Sciences

S C C S

Secrétariat canadien de consultation scientifique

CSAS

Canadian Science Advisory Secretariat

Document de recherche 2001/081

Research Document 2001/081

Ne pas citer sans autorisation des auteurs*

Not to be cited without permission of the authors*

État du stock de maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) des sous-régions 3-4 de l'OPANO pour 2000

Status of the stock of Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* L.) in NAFO Subareas 3 and 4 in 2000

Par

François Grégoire, Guylaine Morrier, Charlyne Lévesque et / *and* Jocelyne Hudon

Division des poissons et des mammifères marins
Ministère des Pêches et des Océans
Institut Maurice-Lamontagne, C.P. 1000
850, Route de la Mer
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4

Fish and Marine Mammals Division
Department of Fisheries and Oceans
Maurice Lamontagne Institute, P.O. Box 1000
850, Route de la Mer
Mont Joli, Quebec
G5H 3Z4

* La présente série documente les bases scientifiques des évaluations des ressources halieutiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

* This series documents the scientific basis for the evaluation of fisheries resources in Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

Les documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au Secrétariat.

Research documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat.

Ce document est disponible sur l'Internet à:

This document is available on the Internet at:

http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/

ISSN 1480-4883
Ottawa, 2001
Canada

Résumé

En 2000, les débarquements canadiens de maquereau se sont chiffrés à 8 795 t, ce qui représente une diminution importante de près de 8 000 t par rapport à 1999. Cette diminution s'explique en partie par une réduction de l'effort de pêche causée par la présence d'un très grand nombre de petits maquereaux âgés de 1 an seulement, c'est-à-dire de la classe d'âge de 1999. En fait, 63 % de toutes les captures, en nombre, sont attribuées à cette classe d'âge. En eaux américaines, les débarquements ont atteint 4 748 t pour la pêche commerciale et 1 381 t pour la pêche récréative. Depuis 1992, aucune pêche hauturière par des navires étrangers n'a été pratiquée dans ces eaux. En eaux canadiennes, les plus importants débarquements de maquereau ont été enregistrés à Terre-Neuve et en Nouvelle-Écosse, avec des tonnages respectifs de 3 794 t et 2 710 t. Les deux principaux engins de pêche ont été la seine bourse et la trappe, avec des débarquements correspondants de 3 793 t et 2 454 t. Les variations annuelles dans la condition du maquereau s'avèrent très similaires aux variations de la température de l'eau associée à la CIF (Couche Intermédiaire Froide). Selon la Méthode de la Production Totale d'Oeufs (MPTO), les biomasses reproductrices pour chaque trajet du relevé d'abondance ont été évaluées à 218 217 t et 66 001 t, pour une moyenne annuelle de 142 109 t, comparativement à 562 533 t et 169 510 t, et une moyenne de 366 022 t, pour la Méthode de la Réduction Journalière de la Fécondité (MRJF). Selon cette dernière méthode, les biomasses annuelles moyennes calculées pour 1998 et 1996 étaient de 243 980 t et 443 095 t respectivement. Dans le but d'améliorer les statistiques de pêche, un livre de bord obligatoire devrait être distribué à tous les pêcheurs. De plus, son utilisation pourrait permettre l'étude de certaines variables environnementales sur la distribution des captures de maquereau.

Abstract

In 2000, Canadian landings of mackerel totalled 8 795 t, a large decline (nearly 8 000 t) from 1999. Part of the reason was a reduction in fishing effort, caused by the presence of a very large number of small mackerel only 1 year old (from the 1999 year class). In fact, 63% of all individuals caught were attributed to this year class. In US waters, landings totalled 4 748 t in the commercial fishery and 1 381 t in the recreational fishery. Since 1992, no offshore fishing by foreign vessels has been done in these waters. In Canadian waters, the largest landings of mackerel were recorded in Newfoundland (3 794 t) and Nova Scotia (2 710 t). The two main types of fishing gear used were purse seines and traps, with landings totalling 3 793 t and 2 454 t, respectively. The annual variations in the mackerel's condition closely follow the variations in the water temperature of the Cold Intermediate Layer (CIL). The spawning stock biomass values estimated by the Total Egg Production Method (TEPM) for each of the two passes in the annual abundance survey were 218 217 t and 66 001 t, for an average of 142 109 t, compared with 562 533 t and 169 510 t and an average of 366 022 t as estimated by the Daily Fecundity Reduction Method (DFRM). The average annual biomass values calculated for 1998 and 1996 by this latter method were 243 980 t and 443 095 t respectively. To improve the statistics on the mackerel fishery, logbooks should be distributed to all fishermen. The use of such a logbook would also make it possible to study the relationship of certain environmental variables to the distribution of the mackerel catch.

INTRODUCTION

Dans les provinces maritimes et au Québec, un très grand nombre de pêcheurs s'adonnent à la pêche commerciale du maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.). Cette activité se pratique tout près des côtes, et les principaux types d'engin de pêche utilisés sont le filet maillant, la ligne, la seine bourse et la trappe. Leur utilisation respective varie selon la région et la saison. Des prises sont échantillonnées de sorte que les principaux paramètres biologiques font l'objet d'un suivi annuel.

Le maquereau est une espèce hautement migratrice et sa présence en eaux canadiennes s'échelonne sur plusieurs mois. La migration printanière des adultes débute en mars-avril le long des côtes de la Nouvelle-Angleterre et se poursuit au cours des mois de mai et juin dans la région du Banc de Georges et sur le plateau néo-écossais. L'arrivée du maquereau dans le golfe du Saint-Laurent s'effectue généralement vers la fin du mois de mai, en juin et au début du mois de juillet. Bien qu'il y ait de la fraie en Nouvelle-Écosse (Bernier et Lévesque 2000), les activités de ponte du maquereau se produisent principalement dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Un relevé de recherche basé sur l'échantillonnage des oeufs est réalisé à cet endroit dans le but d'évaluer l'abondance de la population. Suite à la ponte, le maquereau se disperse ailleurs dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent, et parfois même sur la côte Est de Terre-Neuve. Le maquereau quitte le Golfe au cours des mois de septembre à novembre.

Le présent document a été réalisé dans le but de mettre à jour et de présenter l'information qui est recueillie annuellement sur le maquereau. Il fait suite

INTRODUCTION

In the Maritime provinces and Quebec, a very large number of fishermen participate in the commercial fishery for Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* L.). This fishery is practiced close inshore, and the main types of gear used are gillnets, lines, purse seines, and traps, varying with the region and the season. Some catches are sampled so that the main biological parameters can be monitored from year to year.

The mackerel is a highly migratory species, and is present in Canadian waters for several months of the year. The springtime migration of adults begins in March/April along the New England coast and continues through May and June on the Georges Bank and the Scotian Shelf. The mackerel generally arrive in the Gulf of St Lawrence in late May, June, and early July. Though some spawning takes place in Nova Scotia (Bernier and Lévesque 2000), most of the mackerel's reproductive activity occurs in the southern Gulf of St Lawrence. A research survey based on egg sampling has been conducted at this location to estimate the abundance of the population. After spawning, the mackerel disperse to other locations in the St Lawrence estuary and the Gulf of St Lawrence, and sometimes even to the east coast of Newfoundland. The mackerel leave the Gulf over the period September to November.

This document has been prepared in order to update and present the information gathered about the mackerel each year. It is a follow-up to the last research document

au dernier document de recherche publié sur cette espèce par le Secrétariat canadien de consultation scientifique (Grégoire 2000). L'information présentée concerne les débarquements de même que les échantillons recueillis par des échantillonneurs à quai ou des observateurs en mer. Les données recueillies lors du dernier relevé d'échantillonnage des oeufs de juin 2000 sont analysées et les résultats sont utilisés dans les calculs d'abondance.

published on this species by the Canadian Science Advisory Secretariat (Grégoire 2000). The information presented here deals with mackerel landings as well as with the samples taken by dockside samplers and on-board observers. This paper also analyses the data gathered in the last egg-sampling survey in June 2000 and uses the results to calculate abundance figures.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

MATERIAL AND METHODS

PÊCHE

FISHERY

Données de pêche

Fishing data

Les données de débarquements de maquereau ont été extraites des plus récents fichiers **ZIFF** (Zonal Interchange File Format). Ces derniers sont construits sur une base annuelle à partir des récépissés d'achat et/ou des livres de bord. Le fichier associé à la saison de pêche 1999 est maintenant complet, et pour celui de la saison 2000, certaines données restent toujours à être saisies. Pour les années antérieures à 1995, les données de débarquements ont été mises à jour à partir des fichiers produits par l'**OPANO** (l'Organisation des Pêches de l'Atlantique du Nord-Ouest) (Grégoire *et al.* 2000).

The data on mackerel landings were extracted from the most recent Zonal Interchange File Format (**ZIFF**) files. These files are prepared annually using information from purchase receipts and/or ships' logs. The file for the 1999 fishing season is now complete, while some data still remain to be entered into the file for the 2000 season. For years prior to 1995, the landing data were updated from files produced by the Northwest Atlantic Fisheries Organization (**NAFO**) (Grégoire *et al.* 2000).

Afin de faciliter leur interprétation, les données de débarquements ont été regroupées par pays, sous-région, province, division et zone unitaire de l'OPANO (Figure 1), puis par mois et par engin de pêche. La couverture des prises dirigées ou accessoires de maquereau sur le plateau néo-écossais par des navires canadiens ou étrangers a été réalisée par le Programme des Observateurs de la Nouvelle-Écosse

To facilitate interpretation, the mackerel landing figures have been grouped first by country, NAFO subarea, province, NAFO division, and NAFO unit area (Figure 1), and then by month and type of fishing gear. The coverage of the targeted catch and by-catch of mackerel made on the Scotian Shelf by Canadian and foreign vessels was provided by the Nova Scotia Observers Program (Mike Showell, Bedford Institute

(Mike Showell, Institut d'Océanographie de Bedford). Les prises couvertes par ce programme ont été regroupées par pays d'origine et par navire, engin et mois.

of Oceanography). The catches covered by this program have been grouped by country of origin and by vessel, type of gear, and month.

Données biologiques

Biological data

À l'aide des fonctions **APL** de **CATCH** (Anonyme 1986), les résultats de l'analyse des échantillons commerciaux ont été utilisés pour calculer la capture et les poids à l'âge (provisoires) pour la saison 2000. Ces mêmes données ont été utilisées pour décrire la longueur des poissons capturés et pour calculer la condition du maquereau (facteur de condition de Fulton, sans le poids des gonades) à son arrivée au printemps dans le golfe du Saint-Laurent. Les données biologiques ont aussi permis de calculer les valeurs journalières de l'indice gonado-somatique afin de suivre l'évolution de la ponte.

The results of the analysis of the commercial samples have been used together with the **CATCH APL** functions (Anonymous 1986) to calculate the catch and weights at age (provisional) for the 2000 season. These same data have also been used to describe the length of the fish caught and to calculate the condition of the mackerel (Fulton's condition factor, without the weight of the gonads) when they arrive in the Gulf of St Lawrence in the spring. The biological data have also been used to calculate daily values for the gonado-somatic index to monitor the progress of the spawning season.

RELEVÉ DES OEUFS

EGG SURVEY

Échantillonnage

Sampling

Les 65 stations à échantillonner ont été distribuées régulièrement sur l'ensemble de la zone de ponte (Grégoire et Girard 2000). La distance entre la plupart des stations était de 20 milles nautiques. Deux trajets ont été réalisés de sorte que chaque station a été échantillonnée à deux reprises. La collecte des oeufs a été effectuée à l'aide d'un échantillonneur Bongo (Posgay et Marak 1980) dont les ouvertures étaient de 61 cm de diamètre. Les filets utilisés avaient des mailles de 333 microns et à leur ouverture, ils étaient munis d'un débitmètre de marque *General Oceanic*. Ces derniers ont permis de déterminer le volume (m^3) d'eau filtré lors des traits. Les traits, d'une durée minimale de 10 minutes, ont été effectués en suivant un profil en dents de

The 65 sampling stations were evenly distributed throughout the spawning grounds (Grégoire and Girard 2000). The distance between most of the stations was 20 nautical miles. Two passes were made, so that each station was sampled twice. The eggs were collected using a Bongo sampler (Posgay and Marak 1980) comprising two nets, each with a 333-micron mesh, an opening 61 cm in diameter, and a *General Oceanic* flow meter fitted at this opening. These meters were used to determine the volume (m^3) of water filtered during the tows. The tows lasted at least 10 minutes and were made following a sawtooth pattern (Hempel 1973) between the surface and a maximum depth of 50 m, or to within 5 m of the

scie (Hempel 1973) entre la surface et un maximum de 50 m, ou jusqu'à 5 m du fond pour les stations moins profondes. Une sonde STD (Sea-Bird Electronic Inc.) a été fixée sur le câble d'attache, près de l'ouverture des filets, pour recueillir en temps réel les données de température qui ont permis de calculer la durée d'incubation des œufs. Une fois un trait complété, les filets ont été suspendus et lavés à l'eau salée. Les échantillons de plancton ont été préservés dans une solution diluée (4-5%) de formaldéhyde tamponnée (Hunter 1985).

bottom at the shallower stations. An STD probe from Sea-Bird Electronics Inc. was attached to the tow cable, close to the opening of the nets, to capture the real-time temperature data used to calculate the incubation time of the eggs. Once a tow was completed, the nets were hung up and rinsed with salt water. The plankton samples were preserved in a dilute (4-5%) solution of buffered formaldehyde (Hunter 1985).

Le colmatage des filets a été vérifié en temps réel lors des opérations ou par l'examen des relations entre le nombre de révolutions de chaque débitmètre et la durée des traits correspondants. Aucune correction pour le suréchantillonnage des oeufs (D'Amours et Grégoire 1992) n'a été appliquée puisque les filets, à la fin de chaque trait, étaient remontés directement sur le pont.

Clogging of the sampling nets was checked in real time during the operations or by comparing the number of revolutions recorded for each flow meter with the duration of the corresponding tows. No correction for oversampling of the eggs (D'Amours and Grégoire 1992) was applied because at the end of each tow, the nets were hauled up directly onto the deck.

Nombre d'oeufs par station et densité moyenne

Les calculs d'abondance sont basés sur le nombre d'œufs pondus initialement à chaque station. Ce nombre décroît au cours de la période d'incubation selon une relation exponentielle (Maguire 1981). Cette relation, pour la durée d'incubation des œufs de stade 1 (Girard 2000), est décrite de la façon suivante:

$$O_{(0)} = O_{(1)} \cdot e^{-(M \cdot T_{(1)})}$$

où:

$O_{(0)}$ = Nombre d'œufs·m^{-2} initialement pondus

$O_{(1)}$ = Nombre d'œufs·m^{-2} du stade de maturité 1 (ceux du stade 5 sont aussi inclus; voir Girard 2000)

Number of eggs per station and average egg density

The abundance calculations are based on the number of eggs initially laid at each station. This number decreases exponentially over the incubation period (Maguire 1981). The relation for the incubation period of stage 1 eggs (Girard 2000) can be written as follows:

$$O_{(0)} = O_{(1)} \cdot e^{-(M \cdot T_{(1)})}$$

where:

$O_{(0)}$ = number of eggs initially laid·m^{-2}

$O_{(1)}$ = number of stage 1 eggs·m^{-2} (stage 5 eggs are also included; see Girard 2000)

M = Mortalité naturelle quotidienne (fixée à 0.36; voir Maguire 1981)
$T_{(I)}$ = Durée d'incubation des oeufs de stade 1

La durée d'incubation $T_{(I)}$ est reliée à la température de l'eau (T) par la relation suivante:

$$T_{(I)} = (e^{[-1.87 \cdot Ln(T) + 9.67]})$$

La température moyenne de l'eau des dix premiers mètres a été utilisée dans cette relation puisque la grande majorité des œufs se retrouvent généralement près de la surface (Grégoire *et al.* 1995).

La moyenne et la variance des densités d'œufs associées à toute la surface couverte par le relevé ont été calculées à partir des valeurs de $O_{(\theta)}$ et des équations reliées à un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié (Grégoire 1992). La surface d'échantillonnage a été divisée en trois strates contiguës, et la superficie de chacune de ces strates a été utilisée comme facteur de pondération.

Variogramme et krigeage

La moyenne et la variance des densités d'oeufs ont aussi été calculées à l'aide du krigeage. La semivariance $\gamma(h)$ a d'abord été déterminée à partir de l'équation suivante :

$$\gamma(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [z(x_i) - z(x_i + h)]^2$$

où :

h = un vecteur de distance ayant une valeur et une direction
$N(h)$ = le nombre de paires de stations ayant servi au calcul de $\gamma(h)$

et :

M = daily natural mortality (set at 0.36; see Maguire 1981)
$T_{(I)}$ = incubation time for stage 1 eggs

The incubation time $T_{(I)}$ is related to the water temperature (T) by the following equation:

$$T_{(I)} = (e^{[-1.87 \cdot Ln(T) + 9.67]})$$

The average temperature of the first 10 metres of water was used in this equation because the great majority of eggs are generally found near the water's surface (Grégoire *et al.* 1995).

The mean and the variance of the egg densities associated with the entire surface area covered by the survey were calculated from the values for $O_{(\theta)}$ and from equations based on a stratified random sampling plan (Grégoire 1992). The sampling area was divided into three contiguous strata, and the surface area of each of these strata was used as a weighting factor.

Variogram and kriging

The mean and variance of the egg densities were also calculated by means of kriging. First the semivariance $\gamma(h)$ was determined from the following equation:

$$\gamma(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [z(x_i) - z(x_i + h)]^2$$

where:

h = a distance vector with a value and a direction
$N(h)$ = the number of pairs of stations used to calculate $\gamma(h)$

and:

$z(x_i)$ et $z(x_i + h)$, les densités d'oeufs mesurées aux stations d'échantillonnage dont les positions avaient comme coordonnées (x_i) et $(x_i + h)$. La semivariance a été calculée pour différentes valeurs de h à l'aide du logiciel de géostatistique GS$^+$ (Robertson 1998). Les résultats ont été utilisés pour construire les variogrammes associés à chaque trajet. Le logiciel GS$^+$ a aussi permis de vérifier la présence d'anisométrie. Pour ce faire, la semivariance a été calculée pour toutes les paires possibles de stations et pour différentes orientations. Cette approche est décrite dans Isaaks et Srivastava (1989).

$z(x_i)$ and $z(x_i + h)$ are the egg densities measured at the sampling stations located at co-ordinates (x_i) and $(x_i + h)$. The semivariance was calculated for various values of h using GS$^+$ geostatistical software (Robertson 1998). The results were used to construct the variograms associated with each pass. The GS$^+$ software was also used to test for anisometry. For this purpose, the semivariance was calculated for all possible pairs of stations and for various orientations. This approach is described in Isaaks and Srivastava (1989).

Les paramètres associés à chaque variogramme ont été utilisés pour réaliser le krigeage en utilisant les valeurs suggérées par GS$^+$ quant au nombre de points à inclure dans le voisinage de recherche (16) et le rayon de ce dernier (aucune restriction).

The parameters associated with each variogram were used to perform kriging using the default value suggested by GS$^+$ for the number of points to include in the search neighbourhood (16) and the radius of this neighbourhood (no restriction).

La moyenne et la variance des densités d'oeufs ont été calculées à l'aide du logiciel EVA II (Petitgas et Lafont 1997) en utilisant les paramètres suivants : (1) la portée, A_0, (2) l'effet de pépite, C_0, et (3) la variable C qui correspond à la valeur du plateau, C_0+C, moins celle de la pépite, C_0. Les paramètres C et C_0 ont été corrigés pour les variogrammes construits sans la présence de valeurs extrêmes. Le facteur de correction, q, qui a été appliqué sur ces paramètres, a été défini de la façon suivante :

The mean and the variance of the egg densities were calculated using EVA II software (Petitgas and Lafont 1997) and the following parameters: (1) the range, A_0, (2) the nugget effect, C_0, and (3) the variable C which corresponds to the value of the sill, C_0+C, less that of the nugget, C_0. The parameters C and C_0 were corrected for the variograms constructed without the presence of extreme values. The correction factor q, which was applied to these parameters, was defined as follows:

$$q = \left[S_b^2 / S_a^2 \right]$$

où :

where:

S^2_b et S^2_a représentent respectivement la variance associée à toutes les données, pour lesquelles le krigeage a été réalisé, et celle calculée sans les valeurs extrêmes. Les

S^2_b and S^2_a represent respectively the variance associated with all the data for which kriging was performed, and the variance calculated without the extreme

nouveaux paramètres utilisés dans EVA II ont alors été calculés comme suit :

$$C_0^{'} = q \bullet C_0$$

et

$$C^{'} = q \bullet C$$

Calcul des productions quotidiennes d'oeufs

Les productions quotidiennes d'oeufs, ou X, et leurs variances, $var(X)$, ont été définies de la façon suivante:

$$X = A \bullet P$$

où :

A = la surface de la zone d'étude (6.95 x 10^{10} m^2)

P = la densité moyenne d'oeufs, pour une approche reliée à un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié et par krigeage

et :

$$\text{var}(X) = A^2 \bullet \text{var}(P)$$

où $var(P)$ représente la variance stratifiée de même que celle définie par EVA II pour les moyennes krigées. Les intervalles de confiance (I.C.) associés aux estimations de X ont été définis comme suit :

$$I.C. = \pm 1.96 \bullet \sqrt{\text{var}(X)}$$

values. The new parameters used in EVA II were then calculated as follows:

$$C_0^{'} = q \bullet C_0$$

and

$$C^{'} = q \bullet C$$

Calculation of daily egg production values

The daily egg production values X and their variances $var(X)$ were defined as follows:

$$X = A \bullet P$$

where:

A = the area of the zone analysed (6.95 x 10^{10} m^2)

P = the average egg density, for an approach associated with a stratified random sampling plan and by kriging

and:

$$\text{var}(X) = A^2 \bullet \text{var}(P)$$

where $var(P)$ represents the stratified variance as well as the variance defined by EVA II for the kriged means. The confidence intervals (CI) associated with the estimates of X were defined as follows:

$$CI = \pm 1.96 \bullet \sqrt{\text{var}(X)}$$

BIOMASSES REPRODUCTRICES

Deux méthodes sont présentement utilisées pour déterminer l'abondance du maquereau à partir de sa production d'oeufs. La première est employée depuis 1983, et la seconde, depuis 1996. Ces deux méthodes ne mesurent que l'abondance des adultes qui se reproduisent dans le golfe du Saint-Laurent .

SPAWNING STOCK BIOMASS

Two methods are currently used to determine the abundance of mackerel from their egg production. The first of these methods has been in use since 1983, and the second since 1996. Both methods measure only the abundance of the adults that spawn in the Gulf of St Lawrence.

Méthode de la Production Totale d'Oeufs ou MPTO

La Méthode de la Production Totale d'Oeufs (**MPTO**) est définie par l'équation suivante:

$$B = \frac{P_0 \cdot A \cdot S \cdot W}{F \cdot R \cdot 10^6}$$

où:

B = Biomasse reproductrice (t)
P_0 = densité moyenne d'oeufs par jour et unité de surface (oeufs·jour^{-1}·m^{-2}), calculée selon un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié et par krigeage.
A = Surface échantillonnée (6.95×10^{10} m^2)
S = Rapport de surfaces (Maguire 1981)
W = Poids (g) moyen d'un poisson
F = Fécondité (nombre moyen d'oeufs par femelle; Pelletier 1986)
R = Fraction des femelles (en poids)
10^6 = Facteur de conversion de grammes en tonnes

Le produit $(P_0 \cdot A)$ représente le nombre total d'œufs pondus quotidiennement dans l'ensemble de la zone échantillonnée. Les périodes de temps associées à ces productions sont définies comme étant les dates médianes de chaque trajet.

La production totale ou annuelle d'œufs a été calculée par le produit de $(P_0 \cdot A)$ par S. Cette dernière valeur représente le rapport entre 0.9544, la surface sous une courbe normale de alpha +/- 5 %, et la surface déterminée sous cette même courbe par les dates médianes associées à chaque trajet. Ce modèle assume aussi que la durée du cycle de ponte est de 28 jours et que le maximum de ponte se produit à tous les ans le 24 juin (Maguire 1981). D'autres maximums ont aussi été utilisés,

Total Egg Production Method (TEPM)

The Total Egg Production Method (**TEPM**) is defined by the following equation:

$$B = \frac{P_0 \cdot A \cdot S \cdot W}{F \cdot R \cdot 10^6}$$

where:

B = spawning stock biomass (t)
P_0 = average density of eggs per day per unit area (eggs·day^{-1}·m^{-2}), calculated according to a stratified random sampling plan and by kriging.
A = area sampled (6.95×10^{10} m^2)
S = ratio of areas (Maguire 1981)
W = average weight per mackerel (g)
F = fecundity (average number of eggs per female; Pelletier 1986)
R = ratio of females (by weight)
10^6 = conversion factor, grams to tonnes

The product $(P_0 \cdot A)$ represents the total number of eggs laid per day in the entire area sampled. The time periods associated with these production values are defined as the median dates of each pass.

Total or annual egg production was calculated by multiplying $(P_0 \cdot A)$ by S. This latter value represents the ratio between 0.9544, the area under the normal curve of alpha +/- 5%, and the area defined under this same curve by the median dates of each pass. This model also assumes that the spawning cycle lasts 28 days and that the spawning season peaks on June 24 each year (Maguire 1981). Other peaks were also used, selected on the basis of the dates on which the values of the gonado-somatic

et leur choix a été basé sur les dates pour lesquelles les valeurs de l'indice gonado-somatique atteignent 45 %, 50 % et 55 % de leur valeur initiale.

index reached 45%, 50%, and 55% of their initial value.

Le nombre total de poissons ayant participé à la ponte a été calculé par le rapport entre $(P \cdot A \cdot S)$ et $(F \cdot R)$ et les biomasses reproductrices, par le produit de ce nombre par $(W/10^6)$. Les variances et les intervalles de confiance ont été calculés selon l'approche proposée par Grégoire et Bourdages (2000).

The total number of fish that participated in spawning was calculated by the ratio between $(P \cdot A \cdot S)$ and $(F \cdot R)$, and the values for spawning stock biomass were calculated by multiplying this number by $(W/10^6)$. The variances and confidence intervals were calculated using the approach proposed by Grégoire and Bourdages (2000).

Méthode de la Réduction Journalière de la Fécondité ou MRJF

Daily Fecundity Reduction Method (DFRM)

La **MRJF** est utilisée depuis 1996 pour tenter de contourner les problèmes reliés à l'utilisation de la méthode traditionnelle (Grégoire 1997). Le modèle de base de la **MRJF** s'exprime comme suit (Lo *et al.* 1992, 1993):

The **DFRM** has been used since 1996 to try to overcome the problems associated with the traditional method (Grégoire 1997). The basic model for the **DFRM** is expressed by the following equation: (Lo *et al.* 1992, 1993):

$$B = \frac{(P_0 \cdot A)}{K}$$

où :

- B = biomasse reproductrice (t)
- P_0 = densité moyenne d'oeufs par jour et unité de surface (oeufs·jour^{-1}·m^{-2}), calculée selon un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié et par krigeage
- A = surface de la zone échantillonnée (6.95×10^{10} m^2)
- K = fécondité journalière du stock de poissons à évaluer (oeufs·t^{-1}·jour^{-1})

$$B = \frac{(P_0 \cdot A)}{K}$$

where:

- B = spawning stock biomass (t)
- P_0 = average density of eggs per day per unit area (eggs·day^{-1}·m^{-2}) calculated according to a stratified random sampling plan and by kriging
- A = area sampled (6.95×10^{10} m^2)
- K = daily fecundity of the stock of fish to be estimated (eggs·t^{-1}·day^{-1})

Les deux variables nécessaires au calcul de K, le nombre total d'ovocytes vitellogènes et la fraction des femelles actives, ont été déterminées à partir de l'examen histologique d'un certain nombre d'ovaires. Ces derniers proviennent des échantillons

The two variables needed to calculate K are the total number of vitellogenous oocytes and the proportion of females with active ovaries. These two variables were determined by the analysis of histological tissues from a number of ovaries. These

qui ont été recueillis dans les principaux ports de débarquements de la baie des Chaleurs et des Îles-de-la-Madeleine. Pour les besoins particuliers de l'étude, 12 ovaires ont été préservés au moment de l'échantillonnage dans une solution de formaldéhyde tamponnée à 4 %. Au laboratoire, la longueur et le poids des femelles correspondantes ont été mesurés. Les otolithes ont aussi été prélevés pour la détermination de l'âge.

ovaries came from the biological samples that were collected in the main landing ports of Chaleurs Bay and the Magdalen Islands. For the specific purposes of this study, 12 ovaries were preserved at the time of sampling in a 4% buffered formaldehyde solution. The lengths and weights of the females from which these ovaries were taken were measured in the laboratory. The otoliths were also removed for aging.

Les ovaires ont été pesés au gramme près et leur volume (ml) a été déterminé selon la technique de déplacement présentée dans Scherle (1970). Une tranche d'environ un cm d'épaisseur a été prélevée dans la partie centrale de l'un des deux lobes et placée dans une cassette d'inclusion. Les coupes ont été préparées selon le protocole habituel par la compagnie CTRR Clintrials Bioresearch et analysées à l'aide d'un microscope Leitz Laborlux K couplé à une caméra JVC de modèle TK-12800 et à l'analyseur d'images Q500MC de Leica.

The ovaries were weighed to the nearest gram and their volume in millilitres was determined using the displacement method presented in Scherle (1970). A section approximately 1 cm thick was taken from the central portion of one of the two lobes and placed in an embedding cassette. The sections were prepared according to the usual protocol by CTRR Clintrials Bioresearch Inc and analysed using a Leitz Laborlux K microscope with a JVC TK-12800 camera and a Leica Q500MC image analyser.

L'analyse histologique a consisté à identifier le stade de développement des ovocytes et à les dénombrer. Tous les ovocytes vitellogènes présents sur une coupe ont été comptés, à un grossissement de 40X, après avoir placé sur la coupe une lamelle comportant des traits horizontaux délimitant une série de corridors. Le décompte s'est fait d'un corridor à l'autre selon une approche similaire à celle présentée par Gundersen (1977).

The histological analysis consisted in identifying the stages of development of the oocytes and then counting them. To count all of the vitellogenous oocytes in a section, we placed on it a slide divided into rows by a series of horizontal lines. Examining the slide at a magnification of 40X, we then counted the vitellogenous oocytes from one row to the next, using an approach similar to that described by Gundersen (1977).

Des diamètres ont été mesurés à un grossissement de 40X pour les ovocytes de stade 2 et à 25X pour ceux des stades 3 à 5 (voir Grégoire 1997 pour la description de chacun des stades). Le nombre maximum d'ovocytes à mesurer par coupe et par stade a été fixé à 50. Pour les stades 2 à 4, seuls

Diameters were measured at a magnification of 40X for the stage 2 oocytes and 25X for stages 3 to 5 (see Grégoire, 1997 for a description of each stage). The maximum number of oocytes to be measured for each section and stage was set at 50. For stages 2 to 4, only those oocytes having a nucleus in

les ovocytes ayant un noyau en position centrale ont été retenus et leur diamètre a été mesuré en passant par le centre du noyau. Pour les ovocytes de stade 5, dont le contenu du noyau s'est dispersé dans l'oeuf, c'est le diamètre maximal de l'ovocyte qui a été mesuré. Finalement, le diamètre moyen des ovocytes a été calculé pour chaque stade.

Le nombre total d'ovocytes par ovaire a été calculé selon l'approche utilisée par le Laboratoire d'Aberdeen en Écosse (Priede 1994). Cette approche est basée sur le théorème de DeHoff et Rhines (1961) qui stipule qu'une coupe histologique échantillonne une section de l'ovaire dont le volume est égal au produit du diamètre des ovocytes par la surface de la section de la coupe. L'utilisation de ce théorème assume que : (1) les distributions des diamètres des ovocytes sont unimodales, (2) la forme des ovocytes est sphérique et, (3) leur densité demeure la même dans tout l'ovaire. Pour un stade donné, et selon cette approche, le nombre d'ovocytes par unité de volume, ou N_v, a été calculé de la façon suivante :

$$N_v = \frac{N_a}{(d \bullet s)}$$

où d est le diamètre moyen (mm) des ovocytes du stade en question, s la surface (mm^2) de la section de l'ovaire et N_a, le nombre d'ovocytes dans cette section. La surface totale de chaque coupe a été mesurée à l'aide du système d'analyse d'images et d'un microscope M8 Wild Heerbrugg équipé d'un objectif de 0.4X. Par la suite, le nombre total d'ovocytes pour un stade donné et par ovaire a été déterminé par:

$$N = N_v \bullet V$$

où V représente le volume (ml) de l'ovaire. Ces calculs ont été réalisés pour chacun des

central position were retained, and their diameter was measured through the centre of the nucleus. For the stage 5 oocytes, in which the contents of the nucleus are dispersed throughout the egg, the maximum diameter of the oocyte was measured. Lastly, the mean diameter of the oocytes was calculated for each stage.

The total number of oocytes per ovary was calculated by the approach used by the Aberdeen Laboratory in Scotland (Priede 1994). This approach is based on the theorem of DeHoff and Rhines (1961), which states that a histological section samples a portion of the ovary whose volume equals the product of the diameter of the oocytes multiplied by the surface area of the section. The use of this theorem assumes that: (1) the distributions of oocyte diameters are unimodal, (2) the shape of the oocytes is spherical, and lastly, (3) their density remains the same throughout the ovary. According to this approach, for each stage, the number of oocytes per unit volume, N_v, is calculated as follows:

$$N_v = \frac{N_a}{(d \bullet s)}$$

where d is the mean diameter (in millimetres) of the oocytes at the stage in question, s is the surface area (in square millimetres) of the section of the ovary, and N_a is the number of oocytes in this section. The total surface area of each section was measured using the image analysis system and a Wild Heerbrugg M8 microscope equipped with a 0.4X objective. The total number of oocytes of a given stage in the entire ovary was then determined by:

$$N = N_v \bullet V$$

where V represents the volume of the ovary, in millilitres. These calculations were

stades de façon à obtenir le nombre total d'ovocytes vitellogènes par ovaire. Le déclin saisonnier de ces derniers a été mesuré par une relation linéaire comme dans le cas de la proportion de femelles ayant des ovaires actifs (avec ovocytes de stade 5). Ces deux relations sont à la base des calculs d'abondance reliés à la **MRJF**.

repeated for each of the stages so as to obtain the total number of vitellogenous oocytes in each ovary. The seasonal decline in the number of these oocytes was measured by a linear equation, as was the proportion of females with active ovaries (that is, containing stage 5 oocytes). These two equations are the basis for the abundance calculations made using the **DFRM**.

Pour chaque ovaire, le nombre total d'ovocytes vitellogènes a été comparé à la valeur de l'indice gonado-somatique correspondant. Une relation linéaire a d'ailleurs été établie entre ces deux variables à partir des données recueillies lors de l'évaluation d'abondance de 1998 (Grégoire 2000). Puisque l'indice gonado-somatique est mesuré à tous les ans, cette relation a été utilisée pour estimer les déclins saisonniers du nombre d'ovocytes vitellogènes pour les années antérieures à 1998. Des essais ont aussi été réalisés à partir des mêmes données pour tenter de relier la proportion des femelles actives à différentes variables biologiques. La reconstruction des déclins saisonniers du nombre d'ovocytes vitellogènes et de la proportion des femelles actives permettrait d'utiliser la **MRJF** pour les relevés réalisés entre 1983 et 1994.

For each ovary, the total number of vitellogenous oocytes was compared with the value of the corresponding gonado-somatic index. A linear relationship between these variables was also established using the data gathered for the 1998 abundance estimates (Grégoire 2000). Since the gonado-somatic index is measured each year, this relationship was used to estimate the seasonal declines in the number of vitellogenous oocytes for the years prior to 1998. Some tests were also performed on these same data to try to relate the proportion of active females to various biological variables. Reconstructing the seasonal declines in the number of vitellogenous oocytes and the proportion of active females would make it possible to apply the **DFRM** to the surveys conducted from 1983 to 1994.

RÉSULTATS

RESULTS

Pêche

Fishery

Les débarquements canadiens déclarés de maquereau réalisés en 2 000 se chiffrent pour l'instant à 8 795 t (Tableau 1). Cette valeur représente une diminution très importante de près de 8 000 t par rapport aux 16 561 t débarquées en 1999 et une baisse d'environ 9 000 t par rapport à la moyenne des 30 dernières années. Les

Canadian mackerel landings reported so far for the year 2000 total 8 795 t (Table 1). This represents a very large decrease (nearly 8 000 t) compared with the 16 561 t landed in 1999, and a drop of about 9 000 t compared with the average for the past 30 years. Mackerel landings in US waters totalled 4 748 t for the commercial fishery

débarquements réalisés en eaux américaines se chiffrent à 4 748 t pour la pêche commerciale et à 1 381 t pour la pêche récréative. Aucune pêche hauturière n'a été réalisée en eaux américaines par des navires étrangers depuis 1992. En fait, c'est ce type d'activité qui a été responsable des fortes captures observées dans les années 1980 (Figure 2).

and 1 381 t for the recreational fishery. No offshore mackerel fishery has been conducted by foreign vessels in US waters since 1992. It was, in fact, this type of fishery that accounted for the large catches observed in the 1980s (Figure 2).

En 2000, les plus importants débarquements de maquereau ont été enregistrés à Terre-Neuve et en Nouvelle-Écosse avec des tonnages respectifs de 3 794 t et 2 710 t (Tableau 2). Pour la période de 1990 à 1999, les moyennes annuelles les plus élevées ont été enregistrées par la Nouvelle-Écosse, Terre-Neuve et l'Île-du-Prince-Édouard avec des valeurs respectives de 6 766 t, 4 172 t et 4 154 t. Pour le Québec et le Nouveau-Brunswick, les moyennes annuelles ont été respectivement de 3 784 t et 2 123 t.

In 2000, the largest landings of mackerel were recorded in Newfoundland (3 794 t) and Nova Scotia (2 710 t) (Table 2). For the period 1990 to 1999, the highest annual averages were recorded by Nova Scotia, Newfoundland, and Prince Edward Island, (6 766 t, 4 172 t, and 4 154 t, respectively). For Quebec and New Brunswick, the annual averages were 3 784 t and 2 123 t, respectively.

Les deux principaux engins de pêche ont été la seine bourse et la trappe, avec des débarquements de 3 793 t et 2 454 t (Tableau 3). Ces deux engins ont été suivis du filet maillant, de la turlutte et de la ligne avec des débarquements respectifs de 1 982 t, 548 t et 17 t (Tableau 3). Entre 1990 et 1999, les plus importants engins de pêche ont été le filet maillant, la turlutte et la seine avec des débarquements annuels moyens de 6 505 t, 4 594 t et 4 174 t.

The two main types of fishing gear used were purse seines and traps, with landings of 3 793 t and 2 454 t, respectively (Table 3). These two types of gear were followed by gillnets, jiggers, and lines, with respective landings of 1 982 t, 548 t, and 17 t (Table 3). From 1990 to 1999, the most important types of gear were gillnets, jiggers, and seines, with average annual landings of 6 505 t, 4 594 t, and 4 174 t.

Un peu plus de 6 000 t de maquereau ont été capturées dans seulement 4 zones unitaires, soit 3Kh, 4Rb, 4Tl et 4Xm avec des valeurs respectives de 1 948 t, 1 106 t, 1 357 t et 1 656 t (Tableau 4). La trappe (FPN) en juin a contribué à la plupart des débarquements de la division 4X, comparativement aux filets maillants (GN) dans 4T (Tableau 5) et la seine bourse (PS)

Slightly over 6 000 t of mackerel were caught in just four NAFO unit areas—3Kh, 4Rb, 4Tl, and 4Xm—with respective values of 1 948 t, 1 106 t, 1 357 t, and 1 656 t (Table 4). Traps (FPN) in June contributed most of the landings in division 4X, compared with gillnets (GN) in 4T (Table 5) and purse seines (PS) in September and October for divisions 3K

en septembre et en octobre pour les divisions 3K et 4R.

En 1999, les engins mobiles n'avaient capturé que 1 360 t de maquereau comparativement à 15 201 t pour les engins fixes (Tableau 6). En 2000, les débarquements provenant des engins mobiles et fixes ont été respectivement de 3 794 t et 5 001 t. Historiquement, les débarquements associés aux engins mobiles étaient surtout réalisés à Terre-Neuve (T-N) et en Nouvelle-Écosse (N-É) avec des moyennes annuelles de 3 873 t et 685 t.

Les captures de maquereau enregistrées en 2000 sur le plateau néo-écossais par des observateurs n'ont été que de 630 kg (Tableau 7). La plupart ont été réalisées en juin dans la zone unitaire 5Zj par deux navires canadiens utilisant le chalut pélagique, et en juillet à l'aide de la seine bourse près de la pointe Ouest de la Nouvelle-Écosse (Tableau 8; Figure 3). Les prises enregistrées par des observateurs sur deux navires russes n'ont été que de 57 kg. La taille des prises échantillonnées sur l'un de ces navires en janvier variait entre 27.5 cm et 36.0 cm, comparativement à 19.0 cm et 24.0 cm pour un navire canadien dont les prises ont été échantillonnées en juin (Tableau 8).

Données biologiques

En 2000, des mesures de longueur à quai ont été réalisées sur un peu plus de 10 000 maquereaux, et de ce nombre, 1 937 ont été congelés pour les analyses en laboratoire (Tableau 9). La plupart des échantillons ont été récoltés dans la division 4T et sont associés à la pêche printanière aux filets maillants et à la pêche d'automne à la ligne (Tableaux 5 et 9).

and 4R.

In 1999, only 1 360 t of mackerel were taken with mobile gear, while 15 201 t were taken with fixed gear (Table 6). In 2000, landings with mobile gear and fixed gear were 3 794 t and 5 001 t, respectively. Historically, landings with mobile gear have been made chiefly in Newfoundland and Nova Scotia, averaging 3 873 t and 685 t annually.

The 2000 mackerel catch recorded by observers on the Scotian Shelf totalled only 630 kg (Table 7). Most of this catch was made in June in unit area 5Zj by two Canadian vessels using midwater trawls, and in July using purse seines near the western tip of Nova Scotia (Table 8; Figure 3). The catches recorded by observers on two Russian vessels totalled only 57 kg. The size of the mackerel sampled on one of these vessels in January ranged from 27.5 cm to 36.0 cm, compared with 19.0 cm to 24.0 cm for the catch sampled in June on a Canadian vessel (Table 8).

Biological data

In 2000, length measurements were made at dockside on slightly more than 10 000 mackerel, 1 937 of which were frozen for subsequent laboratory analyses (Table 9). Most of these fish were harvested in Division 4T in the spring gillnet fishery and the fall line fishery (Tables 5 and 9).

La capture à l'âge en 2000 a été caractérisée par la présence d'un très grand nombre de petits poissons âgés de 1 an seulement, c'est-à-dire de la classe d'âge de 1999 (Tableau 10). Cette dernière comptait pour 63 % de toutes les captures comparativement à 12 % pour la classe d'âge de 1996 qui est la seconde en importance. À 3 ans, la classe d'âge de 1996 n'a été dépassée, en nombre, que par celles de 1988, 1982, 1974 et 1967 (Tableau 11). En terme de pourcentage, cette classe d'âge a même été légèrement plus importante que la classe dominante de 1988 (Tableau 12). La contribution de la classe d'âge de 1996 en 2000 a considérablement été réduite par la présence en très grand nombre des poissons de la classe de 1999. Le poids moyen de ces poissons était de 0.208 kg, une valeur plus élevée que les poids à un an des quatre dernières classes dominantes (Tableau 13).

The catch at age in 2000 was characterized by the presence of a very large number of small fish aged only 1 year—in other words, from the 1999 year class (Table 10). This year class accounted for 63 % of all the fish caught, compared with 12 % for the 1996 year class, which was the second most numerous. At 3 years, the 1996 year class was exceeded in number only by the 1988, 1982, 1974 and 1967 year classes (Table 11). In percentage terms, this year class was even slightly larger than the dominant 1988 class (Table 12). The contribution of the 1996 year class in 2000 was considerably reduced by the presence of a very large number of fish from the 1999 class. The average weight of these fish was 0.208 kg, which represents the largest weight at one year old compared to the last four dominant year classes(Table 13).

Chaque classe d'âge dominante est indiquée par la présence d'un mode principal dans les fréquences de longueur. Au cours des ans chacun de ces modes, en raison de la croissance somatique, se déplace graduellement vers de plus grandes tailles. C'est le cas des classes d'âge dominantes de 1974, 1982 et 1988 pour les fréquences de longueur associées à la pêche aux filets maillants de la division 4T (Figure 4), et des classes d'âge de 1982 et 1988 pour les fréquences provenant de la pêche d'automne à la ligne, dans la division 4T (Figure 5), et à la seine bourse, dans la division 4R (Figure 6). En 2000, le mode associé à la classe d'âge de 1999 était déjà présent dans les fréquences de longueur associées à ces deux activités de pêche (Figures 5 et 6). Sur la côte Est de Terre-Neuve, la plupart des poissons analysés au laboratoire étaient de petite taille et de la classe d'âge de 1999.

Each dominant year class is indicated by the presence of a primary mode in the annual length frequency distributions. Over the years, as the fish grow in body size, each of these modes shifts gradually upward to the larger size ranges. This is the case for the dominant year classes of 1974, 1982 and 1988 for the length frequencies associated with the gillnet fishery in Division 4T (Figure 4), and for the 1982 and 1988 year classes for the frequencies associated with the fall line fishery, in Division 4T (Figure 5) and the purse seine fishery, in Division 4R (Figure 6). In 2000, the mode associated with the 1999 year class was already present in the length frequencies for these two fisheries (Figures 5 and 6). On the east coast of Newfoundland, most of the fish analysed in the laboratory were small and came from the 1999 year class.

Les tailles les plus élevées proviennent généralement de la pêche à la seine bourse (division 4R : pêche d'automne) et de celle aux filets maillants (division 4T : pêche du printemps) (Figure 7). Les plus petites tailles sont la plupart du temps associées à la pêche à la ligne (division 4T : pêche d'automne). Cependant, en 2000, les plus petites tailles ont été observées, et ce pour la première fois, dans les captures des seineurs de la côte Ouest de Terre-Neuve.

The largest mackerel generally come from the purse seine fishery (Division 4R, in the fall) and the gillnet fishery (Division 4T, in the spring) (Figure 7). The smallest mackerel are usually taken with lines (Division 4T, in the fall). However, in 2000, for the first time, the smallest mackerel were observed in the catches made by seiners off the west coast of Newfoundland.

L'examen des fréquences de longueur annuelles a aussi permis de constater que la taille des captures provenant des différents types d'engin de pêche variait peu lorsqu'une classe d'âge dominait la pêche. C'est le cas par exemple de la classe d'âge de 1982 en 1987 et 1988 (Figure 8). En fait, tous les engins de pêche ont capturé lors de ces deux années du maquereau de la même taille. Il semble aussi que les lignes permettent d'identifier plus rapidement l'arrivée d'une classe d'âge dominante. C'est le cas en 1990 pour la classe d'âge dominante de 1988 qui n'a été observée dans les fréquences de taille des filets maillants qu'en 1991 et 1992 (Figure 8). En 2000, le mode de la classe d'âge de 1999 pouvait déjà être observé dans les fréquences de taille provenant des lignes et de la seine bourse.

Examination of the annual length frequencies also revealed that when one year class dominated the fishery, the size of the fish caught did not vary much from one type of gear to the next. Such was the case, for example, for the 1982 year class in 1987 and 1988 (Figure 8). In fact, in those two years, all types of fishing gear caught the same size of mackerel. Line fishing appears to be the quickest to reveal the arrival of a dominant year class. For example, the dominant 1988 year class was observed in 1990 in the size distributions for the line fishing catch, but not until 1991 and 1992 in the size distributions for the gillnet catch (Figure 8). In 2000, the mode for the 1999 year class could already be observed in the size frequencies for mackerel taken with lines and purse seines.

La croissance chez le maquereau s'effectue surtout au cours des premières années de vie (Figure 9), et à partir de quatre ans, elle devient plus rapide chez les femelles que chez les mâles. Le maquereau peut vivre au-delà de 15 ans, mais il atteint rarement une longueur supérieure à 450 mm. Une croissance plus lente a été observée chez les classes d'âge dominantes de 1967, 1974, 1982 et 1988 (Figure 10).

Mackerel do most of their growing during the first few years of their lives (Figure 9), and from age 4 on, the females grow faster than the males. Mackerel can live beyond 15 years, but rarely exceed 450 mm in length. Slower growth has been observed in the dominant year classes of 1967, 1974, 1982, and 1988 (Figure 10).

Au cours de sa présence en eaux

During the time that it spends in Canadian

canadiennes, la condition du maquereau est à son plus bas au printemps, soit juste avant et pendant la ponte. Jusqu'en 1984 inclusivement, la condition annuelle du maquereau était supérieure à la moyenne calculée pour la période comprise entre 1973 et 1999 (Figure 11). Elle a cependant été inférieure à cette moyenne entre 1985 et 1998, période pendant laquelle la température de l'eau associée à la CIF (Couche Intermédiaire Froide) s'est refroidie (D. Gilbert, Institut Maurice-Lamontagne, comm. pers.). D'ailleurs, les variations annuelles de la condition sont très similaires à celles des températures moyennes de l'eau de la CIF (Figure 11). En 1999, la condition du maquereau a été supérieure à cette moyenne, mais de nouveau inférieure en 2000.

waters, the mackerel's condition is at its lowest in spring, just before and during spawning. Through 1984, the mackerel's annual condition was higher than the average calculated for the period 1973 to 1999 (Figure 11). However, it fell below this average from 1985 to 1998, when the water temperature of the Cold Intermediate Layer (CIL) had cooled (D. Gilbert, Maurice Lamontagne Institute, pers. comm.). In fact, the annual variations in the mackerel's condition follow a very similar pattern to those in the average water temperature of the CIL (Figure 11). The mackerel's condition exceeded this average in 1999, but fell below it again in 2000.

L'examen des moyennes journalières de l'indice gonado-somatique a démontré que la ponte en 1998 et surtout celle de 1999 se sont déroulées plus tôt que prévu (Figure 12). Entre 1973 et 1997, la valeur maximale de l'indice, qui est d'environ 12 %, était atteinte au premier juin et la fin de la ponte, caractérisée par une valeur d'environ 1 %, avait eu lieu vers la fin de juillet. En 1998, l'indice a atteint son maximum de 12 % dès le 20 mai et au 1er juin 1999, il n'était que de 4 %. De plus, au cours de ces deux années, la ponte s'est terminée dès la fin du mois de juin. L'examen de cartes satellites et des données recueillies par les thermographes d'un pêcheur-repère du Cap-Breton a révélé que les températures de l'eau près de la surface, en mai et juin, ont été plus élevées en 1998 et 1999 que pour les années précédentes (Grégoire *et al.* 2000). Grâce aux satellites, l'évolution des températures de surface pourra désormais être suivie sur une plus grande échelle spatiale, et non seulement aux endroits où

A review of the daily averages for the gonado-somatic index shows that in 1998, and especially in 1999, spawning occurred earlier than expected (Figure 12). From 1973 to 1997, the maximum value of the index, about 12 %, was reached on June 1, and the end of spawning, characterized by an index of about 1 %, occurred around the end of July. In 1998, the index had peaked at 12 % by May 20, and on June 1, 1999, it was only 4 %. Moreover, in both of these years, the spawning season was over by the end of June. Satellite maps and data gathered with thermographs by an index fisherman from Cape Breton Island revealed that May and June water temperatures near the surface were higher in 1998 and 1999 than in preceding years (Grégoire *et al.* 2000). Thanks to satellites, changes in surface temperatures can now be monitored on a wider geographic scale, and not only at those locations where fishermen operate. Figure 13 shows certain geographic locations where daily surface water temperatures can now be obtained.

se déroulent les activités des pêcheurs. La Figure 13 présente certaines des positions géographiques où il est maintenant possible d'obtenir des températures quotidiennes de l'eau de surface.

En 1999, le déroulement de la ponte a été si hâtif que les activités d'alimentation et de croissance ont probablement débuté plus tôt que prévu. Ceci semble être confirmé par la présence d'une zone de croissance, dès le mois de juin, à la marge des otolithes. Habituellement, la zone de croissance de l'année en cours ne commence à se déposer que vers la fin du mois de juillet. La situation en 2000 est similaire à ce qui a été observé avant 1998, c'est-à-dire un indice dont la valeur maximale est atteinte au début de juin.

In 1999, spawning took place so early that feeding and growth activities probably began earlier than expected. This seems to be confirmed by the presence of a growth zone at the edge of the otoliths starting in early June. Usually, the annual growth zone for the current year does not start to be laid down until about the end of July. The situation in 2000 was similar to that observed before 1998, with the index peaking at the start of June.

Relevé des oeufs

Egg survey

Le relevé a été effectué à bord du brise-glace de recherche, le NGGC *Martha L. Black*. Ce dernier a quitté le port de Matane le 10 juin 2000 pour réaliser le monitorage de certaines stations associées à deux autres projets de recherche. L'échantillonnage des oeufs de maquereau a débuté à la station 1.2 (Figure 14) le 18 juin. Le premier trajet a été complété le 26 juin et le second le 3 juillet. L'itinéraire parcouru lors de ces deux trajets est présenté aux Figures 15A et 16A.

The egg survey was conducted on board the research icebreaker CCGV *Martha L. Black*. This vessel sailed from Matane on June 10, 2000 to monitor certain stations involved in two other research projects. Sampling of mackerel eggs began at station 1.2 (Figure 14) on June 18. The first pass was completed on June 26 and the second on July 3. The course followed in these two passes is shown in Figures 15A and 16A.

Toutes les stations ont été échantillonnées à deux reprises. Du colmatage des filets a été décelé à plusieurs occasions (symboles ouverts des Figures 15B et 16B), et lorsque l'horaire le permettait, ces stations étaient échantillonnées au moins à une autre reprise en utilisant d'autres filets ou d'autres débitmètres pour s'assurer que le colmatage était réel et non causé par un bris ou un mauvais fonctionnement des

All of the stations were sampled twice. Clogging of the nets was detected on several occasions (open symbols in Figures 15B and 16B), and when the schedule permitted, these stations were sampled at least one more time using other nets or other flow meters to ensure that the clogging was real and not caused by an equipment failure or malfunction. The corresponding samples were not rejected,

équipements. Les échantillons correspondants n'ont pas été rejetés contrairement à celui de la station 3.4 du premier trajet qui a mal été conservé.

unlike the one from station 3.4 in the first pass, which was not properly preserved.

Lors du premier trajet, les densités minimale et maximale d'œufs ont été de 0 et 3 082 œufs/m^2 (Tableau 14), comparativement à 0 et 303 œufs/m^2 pour celles du second trajet (Tableau 15). Les densités moyennes respectives ont été de 100.7 et 24.8 œufs/m^2. Les plus importantes densités ont été mesurées au cours du premier trajet dans la partie centrale de la zone d'échantillonnage (Figure 17A), et un peu plus au nord de cette zone dans le cas du second trajet (Figure 18A). Aucun oeuf ou de très faibles densités ont été observées pour les stations situées tout le long de la périphérie de la zone d'échantillonnage. Tel que l'indique les cartes satellites prises au moment de chaque trajet (Figures 17A et 18A), ou les données provenant des sondes STD (Figures 17B et 18B), les plus basses températures de l'eau en surface ou dans les 10 premiers mètres ont été observées à ces mêmes stations. Dans l'ensemble, les températures moyennes des 10 premiers mètres sont passées de 10.95 °C lors du premier trajet à 13.66 °C pour le second (Tableaux 14 et 15). L'examen des cartes satellites révèle aussi que les températures de l'eau en surface se sont réchauffées rapidement lors du relevé.

In the first pass, the minimum and maximum egg densities were 0 and 3 082 eggs/m^2 (Table 14), compared with 0 and 303 eggs/m^2 in the second pass (Table 15). The average densities were 100.7 and 24.8 eggs/m^2, respectively. The highest densities were measured during the first pass in the central part of the sampling zone (Figure 17A), and slightly farther north in this zone during the second pass (Figure 18A). No eggs or very low egg densities were observed for the stations all along the periphery of the sampling zone. As indicated by the satellite maps from the time of each pass (Figures 17A and 18A), or by the data from the STD probes (Figures 17B and 18B), the lowest temperatures at the surface or in the first 10 metres of the water were observed at these same stations. Overall, the average temperature in the first 10 metres rose from 10.95 °C during the first pass to 13.66 °C during the second (Tables 14 and 15). The satellite maps also reveal that the surface water temperatures rose rapidly during the survey.

Pour les strates 1, 2 et 3 (Figure 14), les densités moyennes d'œufs ont été respectivement de 11.63, 60.97 et 315.82 œufs/m^2 pour le premier trajet, et de 7.24, 15.69 et 70.22 œufs/m^2 pour le second (Tableau 16). Ces moyennes sont parmi les plus faibles à avoir été mesurées depuis 1983 (Tableau 17). Pour l'ensemble de la zone échantillonnée, les densités moyennes

For strata 1, 2 and 3 (Figure 14), the average egg densities were 11.63, 60.97 and 315.82 eggs/m^2, respectively, in the first pass, and 7.24, 15.69 and 70.22 eggs/m^2 in the second (Table 16). These averages are among the lowest measured since 1983 (Table 17). For the entire zone sampled, the stratified average densities, for the first and second pass, were 105.73

stratifiées, pour le premier et le second trajet ont été respectivement de 105.73 et 26.17 œufs/m^2, avec des variances de 2 749.63 et 36.27 (Tableau 17). Les valeurs des paramètres ***W***, ***R*** et ***F*** ont été respectivement de 466.08 g, 0.5185 et 561 074 œufs (Tableau 18).

and 26.17 eggs/m^2, respectively, with variances of 2 749.63 and 36.27 (Table 17). The respective values of the parameters ***W***, ***R***, and ***F*** were 466.08 g, 0.5185 and 561 074 eggs (Table 18).

Les productions journalières et totales d'œufs associées aux moyennes stratifiées ont été respectivement de $7.34 \cdot 10^{12}$ et $1.28 \cdot 10^{14}$ œufs pour le premier trajet, et de $1.82 \cdot 10^{12}$ et $4.14 \cdot 10^{13}$ œufs pour le second (Tableau 19). Les biomasses reproductrices correspondantes ont été évaluées à 209 576 t et 66 403 t, pour une moyenne de 137 990 t (Tableau 19).

The daily and total egg production values associated with the stratified averages were $7.34 \cdot 10^{12}$ and $1.28 \cdot 10^{14}$ eggs respectively for the first pass and $1.82 \cdot 10^{12}$ and $4.14 \cdot 10^{13}$ eggs for the second pass (Table 19). The corresponding spawning stock biomass values were estimated at 209 576 t and 66 403 t, for an average of 137 990 t (Table 19).

Krigeage

Kriging

Lors du relevé, un grand nombre de stations ont été caractérisées par l'absence d'oeufs ou la présence de très faibles densités (Tableaux 14 et 15). Les paramètres de dissymétrie, ***S***, et d'aplatissement, ***K*** indiquent aussi que les distributions des valeurs des densités d'oeufs ne sont pas normales (Tableau 20). Aucune transformation n'a été appliquée pour tenter une normalisation de sorte que le krigeage n'a été appliqué que sur les données brutes.

In this survey, there were a great many stations where either no eggs were found at all or the egg densities were very low (Tables 14 and 15). The parameters for skewness (***S***) and kurtosis (***K***) also indicate that the distributions of the egg-density values are not normal (Table 20). No transformations were attempted to normalise these distributions, so the kriging was applied to the raw data only.

Le variogramme associé aux données du premier trajet a été ajusté à l'aide du modèle sphérique (Tableau 21). Aucune anisométrie n'a été observée (Figure 19A), et le nombre de paires de valeurs par classe de distance a généralement été élevé, sauf dans le cas de la plus faible distance (Figure 19B). Ce variogramme, dont le coefficient de détermination est de 0.916, a été construit en excluant les trois densités les plus élevées. La carte de krigeage correspondante (Figure 20) a permis de bien représenter les zones caractérisées par

The variogram for the data from the first pass was adjusted using the spherical model (Table 21). No anisometry was observed (Figure 19A), and the number of pairs of values in each distance class was generally high, except for the shortest distance (Figure 19B). This variogram, whose coefficient of determination is 0.916, was constructed excluding the three highest densities. The corresponding kriging map (Figure 20) clearly depicts the areas characterized by high or low concentrations of eggs. The kriging mean

de fortes ou de faibles concentrations d'oeufs. La moyenne et la variance de krigeage ont été respectivement de 110.09 oeufs/m^2 et de 488.05 (Tableau 22)

and variance were 110.09 eggs/m^2 and 488.05, respectively (Table 22).

Le variogramme associé au second trajet a aussi été ajusté à l'aide du modèle sphérique (Tableau 23). Aucune anisométrie n'a été observée (Figure 21A), et le nombre de paires de valeurs par classe de distance a aussi été élevé sauf dans le cas de la première (Figure 21B). Ce variogramme, dont le coefficient de détermination est de 0.981, a été construit en excluant la densité la plus élevée. Par rapport au premier trajet, la carte de krigeage du second trajet (Figure 22) indique que la zone de fortes densités d'oeufs s'est déplacée légèrement vers le sud-est. La moyenne et la variance de krigeage pour le second trajet ont été respectivement de 26.02 oeufs/m^2 et de 7.73 (Tableau 24).

The variogram for the second pass also was adjusted using the spherical model (Table 23). No anisometry was observed (Figure 21A), and the number of pairs of values in each distance class was again high, except for the first one (Figure 21B). This variogram, whose coefficient of determination is 0.981, was constructed excluding the highest density. Compared with the first pass, the kriging map for the second pass (Figure 22) shows that the area of high egg densities has shifted slightly to the southeast. The kriging mean and variance for the second pass were 26.02 eggs/m^2 and 7.73, respectively (Table 24).

Les productions journalières et totales d'œufs associées aux moyennes krigées ont été respectivement de $7.65 \cdot 10^{12}$ et $1.33 \cdot 10^{14}$ œufs pour le premier trajet, et de $1.81 \cdot 10^{12}$ et $4.12 \cdot 10^{13}$ œufs pour le second (Tableau 25). Les biomasses reproductrices correspondantes ont été évaluées à 218 217 t et 66 001 t, pour une moyenne de 142 109 t.

The daily and total egg production values associated with the kriged means were $7.65 \cdot 10^{12}$ eggs and $1.33 \cdot 10^{14}$ eggs, respectively, for the first pass, and $1.81 \cdot 10^{12}$ eggs and $4.12 \cdot 10^{13}$ eggs for the second (Table 25). The corresponding spawning stock biomass values were estimated at 218 217 t and 66 001 t, for an average of 142 109 t.

À l'exception du second trajet du relevé de 1989, les deux approches statistiques utilisées pour déterminer les densités moyennes d'oeufs associées à toute la surface échantillonnée ont produit des biomasses reproductrices très similaires (Tableau 26 et Figure 23). Pour le premier trajet, la différence moyenne, en valeur absolue, entre les deux approches a été de 16 300 t par rapport à 35 955 t pour le second trajet.

Except for the second pass in the 1989 survey, the two statistical approaches used to determine the average egg densities for the entire area sampled yielded very similar values for spawning stock biomass (Table 26 and Figure 23). The absolute value of the mean difference between the two approaches was 16 300 t for the first pass, compared with 35 955 t for the second pass.

Date médiane de ponte

Les moyennes journalières de l'indice gonado-somatique ont été ajustées à l'aide de modèles polynomiaux (Figure 24). Les dates annuelles calculées à partir de ces modèles et pour lesquelles l'indice atteint 45 %, 50 % ou la médiane, et 55 % de sa valeur initiale, ont graduellement augmenté entre 1983 et le début des années 1990, pour diminuer par la suite (Figure 25A). Dans le cas des dates médianes, ces variations annuelles ont aussi été modélisées à l'aide d'un modèle polynomial (Figure 25B). La période de temps pendant laquelle ces dates ont été plus tardives démontre un retard graduel dans la ponte. Ce retard coïncide aussi avec une arrivée plus tardive du maquereau qui a été observée dans les débarquements d'un pêcheur repère situé juste à l'entrée du golfe du Saint-Laurent (Figure 26).

L'utilisation de certaines de ces dates a produit des écarts très importants dans les estimations de biomasse reproductrice. Ces écarts sont observés entre 1983 et 1986 lorsque les dates utilisées sont celles pour lesquelles l'indice gonado-somatique atteint 50 % et 55 % de sa valeur initiale et les dates provenant du modèle polynomial (Figure 27). Des écarts importants ont aussi été observés entre 1988 et 1994 pour les dates où l'indice gonado-somatique est à 45 % de sa valeur initiale.

Méthode de la Réduction Journalière de la Fécondité (MRJF)

Un total de 192 ovaires ont été échantillonnés dans la baie des Chaleurs (Figure 28) entre le 13 juin et le 3 août 2000 (Tableau 27). Au cours de cette période, les débarquements correspondants se sont chiffrés à 4 303 kg et le poids des

Median date of spawning

The daily averages for the gonado-somatic index have been adjusted using polynomial models (Figure 24). The dates each year, calculated with these models, on which the index reached 45 %, 50 % (the median), and 55 % of its initial value increased gradually from 1983 to the start of the 1990s, then decreased gradually (Figure 25A). Year-to-year variations in the median dates were also modelled with a polynomial model (Figure 25B). The time period during which these dates came later demonstrates a gradual delay in the spawning season. This delay also coincides with a later arrival of the mackerel observed in the landings of an index fisherman operating just at the mouth of the Gulf of St Lawrence (Figure 26).

The use of certain of these dates produces very large differences in the estimates of spawning stock biomass. These differences are observed from 1983 to 1986 when the dates used are those on which the gonado-somatic index reaches 50 % and 55 % of its initial value and the dates taken from the polynomial model (Figure 27). Sizeable differences were also observed from 1988 to 1994 for the dates on which the gonado-somatic index reached 45 % of its initial value.

Daily Fecundity Reduction Method (DFRM)

A total of 192 ovaries were sampled in Chaleurs Bay (Figure 28) between June 13 and August 3, 2000 (Table 27). During this period, the corresponding landings totalled 4 303 kg, and the weight of the samples taken at dockside totalled 1 091 kg. A total

échantillons recueillis à quai a été de 1 091 kg. Un total de 2 425 poissons ont été mesurés, et de ce nombre, 387 ont été congelés pour les analyses en laboratoire. Aux Îles-de-la-Madeleine (Figure 28), 98 ovaires ont été échantillonnés entre le 2 juin et le 31 juillet. Les caractéristiques des débarquements échantillonnés n'ont cependant pas été enregistrées. Les principaux paramètres biologiques associés à tous ces échantillons sont présentés aux Annexes 2 et 3.

of 2 425 fish were measured, and 387 of them were frozen for laboratory analysis. In the Magdalen Islands (Figure 28), 98 ovaries were sampled from June 2 to July 31. The characteristics of the sampled landings were not recorded, however. The main biological parameters associated with all these samples are presented in Appendices 2 and 3.

Dans la baie des Chaleurs, la longueur et le poids moyens des femelles échantillonnées ont graduellement diminué, passant respectivement de 364 mm et 574 g le 13 juin à 324 mm et 395 g le 3 août (Tableau 28). Contrairement au facteur de condition qui est demeuré plutôt stable (Figure 29A), le poids des ovaires, leur volume, de même que l'indice gonado-somatique (Figure 29B) ont diminué au cours de cette même période, passant respectivement de 72.25 g à 3.66 g, de 65.17 ml à 3.55 ml, et de 12.61 % à 0.92 % (Tableau 28). Une relation exponentielle relie le poids des ovaires à l'indice gonado-somatique (Figure 29C) comparativement à une relation linéaire entre le poids et le volume des ovaires (Figure 29D). La relation entre le poids et la longueur des femelles est influencée grandement par la taille des ovaires (Figure 29E). Finalement, au cours de la même période, l'âge a aussi diminué, passant de 4.7 ans au début de juin à 2.9 ans vers la fin de juillet (Tableau 28). Les âges ont varié entre 1 et 12 ans, et trois femelles seulement étaient âgées de 10 ans et plus (Figure 29F).

In Chaleurs Bay, the average length and weight of the females sampled decreased gradually, from 364 mm and 574 g on June 13 to 324 mm and 395 g on August 3 (Table 28). Unlike the condition factor, which remained relatively stable, (Figure 29A), ovary weight and volume and the gonado-somatic index (Figure 29B) decreased over this same period, from 72.25 g to 3.66 g, from 65.17 ml to 3.55 ml, and from 12.61 % to 0.92 %, respectively (Table 28). An exponential relationship was found between ovary weight and the gonado-somatic index (Figure 29C), as opposed to the linear relationship found between ovary weight and ovary volume (Figure 29D). The weight-length relationship for the females is greatly influenced by the size of the ovaries (Figure 29E). Lastly, over this same period, the average age also decreased, from 4.7 years at the start of June to 2.9 years toward the end of July (Table 28). The ages ranged from 1 to 12 years, and there were only three females age 10 or older (Figure 29F).

Un certain nombre de coupes histologiques ont été rejetées en raison d'une mauvaise conservation des ovaires ou d'un problème de coloration des lames (Tableau 29). Au

A number of tissue sections were rejected either because the ovaries had not been properly preserved or because of a problem with staining the slides (Table 29). In total,

total, 80 092 ovocytes ont été comptés. Ceux des stades 2, 3 et 4 étaient présents dans plus de 60 % des ovaires analysés, comparativement à 46 % pour les ovocytes du stade 5 (Tableau 29). En moyenne, 274 638 ovocytes vitellogènes ont été calculés par femelle, le minimum étant de 3 493 ovocytes et le maximum de 646 677 ovocytes (Tableau 30).

80 092 oocytes were counted. Stage 2, 3 and 4 oocytes were present in over 60 % of the ovaries analysed, while stage 5 oocytes were present in only 46 % (Table 29). The average number of vitellogenous oocytes per female was 274 638; the smallest number found was 3 493, and the largest was 646 677 (Table 30).

Lors de la période d'échantillonnage aux Îles-de-la-Madeleine, la longueur et le poids moyens des femelles ont aussi diminué, passant de 373 mm et 594 g le 2 juin, à 356 mm et 593 g le 31 juillet (Tableau 31). Au cours de cette période, le facteur de condition a augmenté (Figure 30A), et le poids des ovaires, leur volume, et l'indice gonado-somatique (Figure 30B) ont diminué, passant respectivement de 69.55 g à 4.96 g, de 63 ml à 4.67 ml, et de 11.83 % à 0.44 % (Tableau 31). Le poids des ovaires est aussi relié de façon exponentielle à l'indice gonado-somatique (Figure 30C), et leur volume et leur poids sont reliés par une relation linéaire (Figure 30D). Deux équations exponentielles ont permis de modéliser la relation entre le poids total et le poids somatique des femelles et leur longueur (Figure 30E). L'âge des femelles est passé de 5.3 ans au début de juin à 4.1 ans vers la fin de juillet (Tableau 31). Les âges ont varié entre 2 et 10 ans (Figure 30F).

In the Magdalen Islands, the average length and weight of the females also diminished over the sampling period, falling from 373 mm and 594 g on June 2 to 356 mm and 593 g on July 31 (Table 31). Over this same period, the condition factor increased (Figure 30A) while ovary weight and volume and the gonado-somatic index (Figure 30B) decreased, from 69.55 g to 4.96 g, from 63 ml to 4.67 ml, and from 11.83 % to 0.44 %, respectively (Table 31). Here again, ovary weight was exponentially related to the gonado-somatic index (Figure 30C) and linearly related to ovary volume (Figure 30D). Two exponential equations provided a model for the relationship between the females' total weight and somatic tissue weight and their length (Figure 30E). The average age of the females fell from 5.3 years at the start of June to 4.1 years at the end of July (Table 31). The ages ranged from 2 to 10 years (Figure 30F).

Six coupes histologiques ont été rejetées sur les 98 du départ en raison d'un problème de coloration ou tout simplement parce que les ovaires correspondants étaient brisés (Tableau 32). Au total, 57 139 ovocytes ont été comptés. Ceux des stades 2, 3 et 4 étaient présents dans plus de 87 % des ovaires comparativement à 40 % pour les ovocytes du stade 5. En moyenne,

Of the 98 tissue sections initially taken, six were rejected because of a problem with staining or simply because the ovaries that they came from were broken (Table 32). A total of 57 139 oocytes were counted. Stage 2, 3 and 4 oocytes were present in over 87 % of the ovaries, while stage 5 oocytes were present in only 40 %. The average number of vitellogenous oocytes per female

296 798 ovocytes vitellogènes étaient présents par femelle, le minimum étant de 1 039 ovocytes et le maximum, de 658 902 ovocytes (Tableau 33).

was 296 798; the smallest number found was 1 039, and the largest was 658 902 (Table 33).

Au total, 7 320 ovocytes de stade 2 ont été mesurés comparativement à 6 703, 6 399 et 2 133 pour les stades 3 à 5. Les diamètres moyens des ovocytes des stades 2 à 5 ont été respectivement de 0.285 mm, 0.452 mm, 0.576 mm et 0.762 mm. Les distributions des diamètres des stades 2 à 4 sont normales et il n'y a pas de recouvrement important entre elles (Figure 31). Par contre, la distribution des diamètres des ovocytes du stade 5 est asymétrique. Cette asymétrie s'observe aussi par la courbe des fréquences cumulées dont le maximum est atteint moins rapidement (Figure 31).

In total, 7 320 stage 2 oocytes were counted, compared with 6 703, 6 399 and 2 133 for stages 3, 4, and 5. The average diameters of the stage 2, 3, 4, and 5 oocytes were 0.285 mm, 0.452 mm, 0.576 mm, and 0.762 mm, respectively. The diameter distributions for stages 2 to 4 are normal, and there is no major overlap between them (Figure 31). The diameter distribution for the stage 5 oocytes, on the other hand, is asymmetrical. This asymmetry can also be seen in the cumulative frequency curve, which peaks less rapidly (Figure 31).

Les diamètres des ovocytes des stades 2 à 4 ont graduellement diminué au cours de la période d'échantillonnage (Figure 32). Pour chacun des stades, des relations linéaires significatives ($P< 0.0001$) ont été mesurées entre le diamètre et le jour de l'année. Cependant, les coefficients de détermination sont faibles et inférieurs à 0.43. Une relation linéaire significative ($F=241.56$; $P< 0.0001$) a aussi été calculée entre les valeurs de l'indice gonado-somatique et le nombre total d'ovocytes vitellogènes (Figure 33). Cette relation est similaire à celle calculée en 1998, mais les pentes sont significativement différentes ($F=10.28$; $P<0.005$).

The diameters of the stage 2, 3, and 4 oocytes diminished gradually over the sampling period (Figure 32). For each of the stages, significant ($P< 0.0001$) linear relationships were found between diameter and day of the year. However, the coefficients of determination were low (less than 0.43). A significant linear relationship ($F=241.56$; $P< 0.0001$) was also calculated between the values of the gonado-somatic index and the total number of vitellogenous oocytes (Figure 33). This relationship is similar to that calculated in 1998, but the slopes are significantly different ($F=10.28$; $P<0.005$).

La quantité d'ovocytes vitellogènes de même que la proportion des femelles ayant des ovaires actifs ont graduellement diminué au cours de la saison (Figures 34 et 35). Ces diminutions ont été exprimées par des relations linéaires significatives ($P< 0.0001$).

Both the number of vitellogenous oocytes and the proportion of females with active ovaries decreased gradually over the season (Figures 34 and 35). These decreases were expressed by significant linear relationships ($P< 0.0001$).

Pour chaque trajet, les biomasses reproductrices évaluées par la **MRJF** ont été de 562 533 t et 169 510 t (Tableau 34; Figure 36), pour une moyenne de 366 022 t comparativement à 443 095 t et 243 980 t calculées en 1996 et 1998 ou à 178 116 t et 270 704 t pour les mêmes années par la **MPTO** (Tableau 25). Les intervalles de confiance selon la **MRJF** ont été estimés à 143 632 t et 981 433 t pour le premier trajet, et à 56 415 t et 282 606 t pour le second.

The spawning stock biomass values estimated for the two passes by the **DFRM** were 562 533 t and 169 510 t (Table 34; Figure 36), for an average of 366 022 t, compared with annual averages of 443 095 t and 243 980 t calculated for 1996 and 1998 by the **DFRM** and with annual averages of 178 116 t and 270 704 t calculated for the same years by the **TEPM** (Table 25). The confidence intervals for the **DFRM** were estimated at 143 632 t and 981 433 t for the first pass, and at 56 415 t and 282 606 t for the second.

Des relations linéaires significatives ($P< 0.0001$) ont été obtenues pour décrire le déclin saisonnier du nombre d'ovocytes vitellogènes pour les années antérieures à 1998 (Figure 37). Par contre, le nombre total d'ovocytes vitellogènes varie grandement pour une même proportion de femelles ayant des ovaires actifs (Figure 38A). Différentes proportions peuvent être attribuées à des femelles dont le nombre d'ovocytes vitellogènes est inférieur à 700 000 ou pour des femelles dont l'indice gonado-somatique est inférieur à 15 % (Figure 38B). Ces deux variables ne peuvent pas réellement être utilisées pour prédire la proportion des femelles actives.

Significant linear relationships ($P< 0.0001$) were obtained to describe the seasonal decline in the number of vitellogenous oocytes for the years prior to 1998 (Figure 37). However, the total number of vitellogenous oocytes varies greatly for a given proportion of females with active ovaries (Figure 38A). Various proportions may be attributed to females whose number of vitellogenous oocytes is less than 700 000 or whose gonado-somatic index is less than 15 % (Figure 38B). These two variables cannot really be used to predict the proportion of active females.

CONCLUSIONS

Pêche et état de la ressource

L'une des plus importantes caractéristiques de la saison de pêche 2000 est sans contredit la présence d'un très grand nombre de petits maquereaux dans les captures et les échantillons provenant des Maritimes et du Québec. L'absence de marchés pour ces poissons a été la cause dans certaines régions d'une réduction

CONCLUSIONS

Fishery and Resource Status

One of the most salient characteristics of the 2000 fishing season is unquestionably the presence of a very high number of small mackerel in the catches and samples from the Maritimes and Quebec. In some areas, the lack of markets for these fish caused a considerable reduction in fishing effort, which in turn caused the fishery to end

considérable de l'effort de pêche. Cette réduction a engendré un arrêt prématuré de la pêche.

prematurely.

Ces petits poissons pourraient bien représenter une classe d'âge dominante. La force de cette dernière sera confirmée lorsque les individus qui la composent seront pleinement recrutés à la pêche. Pour l'instant, l'arrivée d'une classe d'âge dominante ne peut pas être prédite mais des travaux très intéressants sont en cours pour tenter d'apporter des explications (Ringuette *et al.* soumis; Runge *et al.* 1999). De plus, dans le cas présent, il existe certains indices comme une température de l'eau plus élevée qui a été observée en mai-juin 1999 à l'entrée du Golfe, une arrivée et une ponte plus hâtive du maquereau, et finalement une saison de croissance plus longue pour cette même année.

These small fish might well represent a dominant year class, the strength of which will be confirmed when the individuals composing it are fully recruited into the fishery. For the moment, the arrival of a dominant year class cannot be predicted, but some very interesting research is under way to try to provide some explanations (Ringuette *et al.*, submitted; Runge *et al.* 1999). Also, in the present case, there are some indications, such as the higher water temperatures observed in May/June 1999 at the mouth of the Gulf, the earlier arrival and spawning of the mackerel, and lastly, a longer growth season for this same year.

L'abondance de la classe d'âge de 1999 n'a pas été mesurée par le relevé des oeufs puisqu'elle était composée en 2000 de poissons immatures. La dominance d'une telle classe d'âge doit être considérée lorsque des variables biologiques sont calculées et comparées d'une année à l'autre. Par exemple, il a été démontré que le pourcentage en gras était plus élevé en début de saison chez les poissons immatures que chez ceux ayant participé à la ponte (Grégoire *et al.* 1994). La capture à l'âge doit aussi être comparée avec prudence car le nombre réel de poissons associé à chaque âge peut être masqué par la dominance d'un seul groupe d'âge. Un changement dans le patron de la pêche peut aussi apporter une sous-estimation du nombre de poissons plus âgés. Par exemple, l'arrivée récente de la pêche automnale à la ligne, un engin moins sélectif que le filet maillant, a permis

The abundance of the 1999 year class was not measured in the egg survey, because in 2000 this class consisted of immature fish. The dominance of such a year class must be considered when biological variables are calculated and compared from one year to the next. For example, it has been shown that the percentage of fat was higher at the start of the season in immature fish than in those that had participated in spawning (Grégoire *et al.* 1994). Caution must also be exercised in comparing the catch at age, because the actual number of fish of each age may be masked by the dominance of a single age group. A change in the fishing pattern can also cause the number of older fish to be underestimated. For example, the recent advent of a fall fishery using lines—a less selective type of gear than gillnets—has provide a more accurate picture of the stock's actual composition at age. It might, however, be difficult to compare this

d'obtenir une image plus réelle de la composition à l'âge du stock. Cependant, cette dernière pourrait difficilement être comparée à celle obtenue lorsque les captures étaient associées à des engins de pêche plus sélectifs.

composition with that obtained when the catches were made with more selective gear.

Perspectives

Outlook

Les résultats des derniers relevés d'échantillonnage aux oeufs suggèrent fortement que l'abondance du maquereau fréquentant les eaux canadiennes est maintenant à un niveau aussi bas que celui mesuré au début des années 1980. Même si un plus grand effort de pêche pourrait être exercé sur ce stock, le maintien d'un Total Admissible des Captures (TAC) canadien de 100 000 t pourrait ne plus s'avérer un choix très prudent. En fait, la situation actuelle est bien différente de celle des années 1970 où de très fortes classes d'âge avaient permis de maintenir pendant quelques années des captures de plusieurs centaines de milliers de tonnes de maquereau. La série des biomasses reproductrices calculées selon la MRJF n'est pas assez longue pour être utilisée dans une Analyse Séquentielle des Populations (ASP). En absence d'ASP, un TAC plus réaliste pourrait être déterminé à partir d'un certain taux d'exploitation associé à la dernière estimation de biomasse par la MRJF.

The results of the most recent egg-sampling surveys strongly suggest that the abundance of the mackerel that frequent Canadian waters is now just as low as that measured in the early 1980s. Even if a greater fishing effort could be directed at this stock, it might no longer be very wise to keep the Canadian Total Allowable Catch (TAC) at 100 000 t. In fact, the current situation is quite different from in the 1970s, when very large year classes made it possible to maintain catches of several hundred thousand tonnes of mackerel for some years. The series of spawning stock biomass values calculated by the DFRM is not long enough to be used in a Sequential Population Analysis (SPA). In the absence of a SPA, a more realistic TAC could be determined from a certain exploitation rate associated with the most recent biomass estimate obtained by the DFRM.

Jusqu'à présent, l'application de l'ASP chez le maquereau a été difficile à réaliser. Les principaux obstacles sont : a) l'indice des oeufs qui n'est pas désagrégé à l'âge comme la plupart des indices traditionnels utilisés dans l'ASP; b) des erreurs d'estimations de la biomasse reproductrice qui sont reliées au manque de synchronisme entre la ponte et le relevé (manque de synchronisme qui est corrigé

Until now, it has been difficult to apply SPA to mackerel. The main obstacles are: a) the egg index, which, unlike most indexes traditionally used in SPA, is not broken down by age; b) some errors in the estimates of spawning stock biomass, which are related to the lack of synchronicity between the spawning season and the survey (this lack of synchronicity is compensated for when the DFRM is used);

par l'utilisation de la MRJF); c) la capture à l'âge qui sous-estime entre autres les débarquements réels; d) une mortalité naturelle qui est fixée pour tous les âges et toutes les années, et qui ne tient pas compte des changements environnementaux observés au cours des années 1990; et finalement, e) l'absence de données biologiques à certains moments de l'année.

c) the catch at age, which underestimates actual landings, among other values; d) a natural mortality that is fixed for all ages and years and does not reflect the environmental changes observed over the 1990s; and lastly, e) the lack of biological data for certain times of year.

Sources d'incertitude

Les captures de maquereau utilisées en guise d'appât n'apparaissent pas dans les statistiques officielles du Ministère, ces dernières étant établies à partir des récépissés d'achat provenant des ventes aux usines. La pêche récréative, très populaire durant les mois d'été, n'est pas davantage comptabilisée. Comme ces activités sont pratiquées dans plusieurs régions des Maritimes et du Québec, les prises réelles de maquereau sont grandement sous-estimées.

Au cours des ans, tous les secteurs de la pêche au maquereau n'ont pas été couverts de façon systématique par le programme d'échantillonnage commercial. Ainsi, les données biologiques recueillies qui sont à la base de l'évaluation d'abondance et du suivi de la population, pourraient ne pas refléter la situation réelle du stock.

Sources of uncertainty

The mackerel bait fishery does not appear in the Department's official statistics, which are instead determined from purchase receipts for sales to processing plants. The records for the recreational mackerel fishery, which is very popular in the summer, are no better. Since bait and recreational mackerel fishing are practiced in many regions of the Maritimes and Quebec, the actual catches of mackerel are greatly underestimated.

Over the years, not all sectors of the mackerel fishery have been covered systematically by the commercial sampling program. Hence the biological data that have been gathered and used to estimate the abundance and to monitor the population of mackerel might not reflect the actual status of the stock.

Considérations de gestion

Dans le but d'améliorer les statistiques de pêche, un livre de bord obligatoire devrait être distribué à tous les pêcheurs en incluant ceux qui utilisent le maquereau comme appât personnel. L'utilisation d'un livre de bord permettrait aussi de connaître les positions de pêche, ce qui faciliterait grandement l'étude des relations entre la distribution du maquereau et certaines

Management considerations

To improve the statistics on the fishery, all fishermen, including those who catch mackerel for use as personal bait, should be given a ship's log and required to complete it. Mandatory completion of ship's logs would also provide information on fishing locations, thus greatly facilitating analysis of the relations between the mackerel's distribution and

variables environnementales.

certain environmental variables.

Les captures récréatives de maquereau sont importantes si l'on considère que cette pêche est pratiquée par un très grand nombre de pêcheurs (touristes) le long de la côte atlantique. En vue d'une éventuelle gestion de cette activité et dans le but d'améliorer une fois de plus les statistiques de pêche, une réflexion sur les façons d'estimer ces captures devrait être entreprise rapidement.

The recreational catch of mackerel is important, given that so many tourists fish for mackerel along the Atlantic coast. With a view toward the potential management of this activity, and again to improve the fishery statistics, work should be undertaken immediately on ways of estimating this catch.

Finalement, la taille minimale de capture qui est présentement fixée à 250 mm, devrait être plus réaliste et plus proche de la biologie du maquereau. Cette valeur est bien inférieure aux L_{50} de 299 mm et 270 mm qui ont été calculées à partir des courbes de maturité sexuelle des femelles et des mâles (Grégoire *et al.* 1999).

Lastly, the minimum legal size, which is currently set at 250 mm, should be more realistic and more consistent with the biology of the mackerel. This value is well below the L_{50} values of 299 mm and 270 mm that have been calculated from the sexual maturity curves for females and males (Grégoire *et al.* 1999).

Bien entendu, une augmentation de la taille minimale aurait peu d'effet sur les activités de pêche associées à un engin sélectif comme le filet maillant. Cependant, l'impact pourrait être très important pour des régions ou des secteurs de la pêche caractérisés par la présence de petits maquereaux ou par l'utilisation d'engins de pêche moins sélectifs. Dans de tels cas, une approche alternative pourrait être envisagée. La capture d'un certain nombre de petits poissons pourrait être permise à condition de connaître l'impact de cette pêche sur le potentiel reproducteur. De plus, le poids de ces prises pourrait être ajusté pour tenir compte de la croissance ultérieure de ces poissons et déduit des débarquements.

Of course, increasing the minimum legal size would have little effect on fishing with selective gear such as gillnets. However, the impact could be very substantial in regions or sectors where the fishery is characterized by the presence of small mackerel or the use of less selective gear. In such cases, an alternative approach might be considered. The harvesting of a certain number of small fish might be allowed, provided that the impact of this fishery on the stock's reproductive potential were known. Also, the weight of this catch could be adjusted to account for the subsequent growth of these fish and subtracted from the landings.

Projets de recherche

Research projects

Les travaux entourant la **MRJF** doivent être poursuivis de même que ceux reliés à

Work on the **DFRM** as well as on **SPA** should be continued. Once the necessary

l'**ASP**. Lorsque la technologie le permettra, une étude de marquage devrait être entreprise à l'aide de marqueurs électroniques similaires à ceux qui sont utilisés pour les grands pélagiques. Pour l'instant, ces derniers ne conviennent pas, en raison de leur dimension, à un poisson de la taille du maquereau.

technology becomes available, a marking study should be undertaken using electronic tags similar to those currently used for large pelagic species (the tags used for these species are too large for mackerel).

L'obstacle majeur à la mise en place de projets de recherche sur le maquereau, en particulier sur l'évaluation d'abondance et l'étude des relations entre la présence du maquereau et certaines variables environnementales, **est l'absence depuis quelques années de ressources financières adéquates**. L'industrie peut certainement supporter certains projets, mais pas nécessairement avec la même ampleur que certaines autres pêches plus lucratives. Une présence accrue de l'industrie dans l'évaluation de la ressource est aussi souhaitée.

The major obstacle to carrying out research projects on mackerel, in particular to estimate abundance and to study the relationships between the presence of mackerel and certain environmental variables, **has been the absence of adequate financial resources for the past several years**. The industry can certainly support certain projects, but not necessarily on so broad a scale as certain other, more profitable fisheries. Increased industry participation in stock assessment efforts is also to be desired.

REMERCIEMENTS

De très sincères remerciements vont à l'égard du Capitaine Denis Coulombe et de tous les membres d'équipage du *Martha L. Black* pour toute l'aide apportée lors du relevé d'évaluation. Des remerciements vont aussi au Dr. Martin Castonguay et M. Sylvain Hurtubise pour la révision du document.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors wish to express their sincerest thanks to Captain Denis Coulombe and all the members of the crew of the *Martha L. Black* for all the help that they gave us in conducting the abundance survey. Thanks also go to Dr. Martin Castonguay and M. Sylvain Hurtubise for revising this paper.

RÉFÉRENCES / *REFERENCES*

Anonyme / *Anonymous*. 1986. CAFSAC Assessment software catalog. CAFSAC Res. Doc. 86/96.

Bernier, D., et / *and* C. Lévesque. 2000. Résultats préliminaires du relevé des oeufs de maquereau (*Scomber scombrus* L.) effectué en 1999 dans la baie Ste-Margarets en Nouvelle-Écosse / *Preliminary results of the mackerel (Scomber scombrus L.) egg survey conducted in 1999 in St. Margarets Bay, Nova Scotia. In*: F. Grégoire (Éditeur / *Editor*), Le maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) des sous-régions 2 à 6 de l'OPANO / *The Atlantic mackerel (Scomber scombrus* L.) *of NAFO subareas 2 to 6.* Chapitre 9 / *Chapter 9.* Secrétariat canadien pour l'évaluation des stocks / *Canadian Stock Assessment Secretariat.* Document de recherche / *Research Document* 2000/021.

D'Amours, D., et / *and* F. Grégoire. 1992. Analytical correction for oversampled mackerel (*Scomber scombrus* L.) eggs collected with oblique plankton tows. Fishery Bulletin 90: 190-196.

DeHoff, R.T., et / *and* F.N. Rhines. 1961. Determination of the number of particles per unit volume from measurements made in random plane sections. Trans. Am. Inst. Mineral Met. Eng. 221: 975-981.

Girard, L. 2000. Identification des oeufs de maquereau (*Scomber scombrus* L.) échantillonnés lors des relevés d'abondance effectués dans le sud du golfe du Saint-Laurent / *Identification of mackerel (Scomber scombrus L.) eggs sampled during abundance surveys in the southern Gulf of St. Lawrence. In*: F. Grégoire (Éditeur / *Editor*), Le maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) des sous-régions 2 à 6 de l'OPANO / *The Atlantic mackerel (Scomber scombrus* L.) *of NAFO subareas 2 to 6.* Chapitre 4 / *Chapter 4.* Secrétariat canadien pour l'évaluation des stocks / *Canadian Stock Assessment Secretariat.* Document de recherche / *Research Document* 2000/021.

Grégoire, F. 1992. Revue de la stratégie d'échantillonnage utilisée lors des croisières d'évaluation de la biomasse reproductrice du maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) du golfe du Saint-Laurent. CSCPCA Document de recherche 92/52. 16 p.

Grégoire, F. 1997. Évaluation de la Méthode de la Réduction Journalière de la Fécondité pour estimer la biomasse du maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) / *An evaluation of the Daily Fecundity Reduction Method for estimating the biomass of Atlantic mackerel (Scomber scombrus* L.). MPO Secrétariat canadien pour l'évaluation des stocks / *Canadian Stock Assessment Secretariat.* Document de Recherche / *Research Document.* 97/84. 43 p.

Grégoire, F. 2000. Le maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) des sous-régions 2 à 6 de l'OPANO / *The Atlantic mackerel (Scomber scombrus* L.) *of NAFO subareas 2 to 6.* Secrétariat canadien pour l'évaluation des stocks / *Canadian Stock Assessment Secretariat.* Document de recherche / *Research Document.* 11 Chapitres / *Chapters.* 2000/021. 452 p.

Grégoire, F., H. Dionne et / *and* C. Lévesque. 1994. Contenu en gras chez le maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) en 1991 et 1992. Rapp. can. ind. sci. halieut. 220. ix + 70 p.

Grégoire, F., D. D'Amours, C. Lévesque et / *and* D. Thibeault. 1995. Estimation de la biomasse reproductrice du stock de maquereau (*Scomber scombrus* L.) du golfe du Saint-Laurent pour 1994 / *Estimation of the Gulf of St. Lawrence spawning stock biomass of mackerel (Scomber scombrus L.) for 1994.* MPO Pêches de l'Atlantique. Document de Recherche / *DFO Atlantic Fisheries Research Document.* 95/118. 81 p.

Grégoire, F., R. H. Crawford, G. Moreault, G. Myra et / *and* R. Conrad. 1999. Maturity at length and age in Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* L.) sampled in St. Margarets Bay, Nova Scotia, in 1996. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2278: viii + 45 p.

Grégoire, F., et / *and* L. Girard. 2000. Évaluation de l'abondance du maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) en 1998 par la Méthode de la Production Totale d'Oeufs / *Assessment of the abundance of Atlantic mackerel (Scomber scombrus L.) in 1998 by the Total Egg Production Method. In*: F. Grégoire (Éditeur / *Editor*), Le maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) des sous-régions 2 à 6 de l'OPANO / *The Atlantic mackerel (Scomber scombrus L.) of NAFO subareas 2 to 6.* Chapitre 5 / *Chapter 5.* Secrétariat canadien pour l'évaluation des stocks / *Canadian Stock Assessment Secretariat.* Document de recherche / *Research Document* 2000/021.

Grégoire, F., et / *and* H. Bourdages. 2000. Estimation de la variance et des intervalles de confiance pour la biomasse du maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) calculée par la Méthode de la Production Totale d'Oeufs / *Estimation of variance and confidence intervals for Atlantic mackerel (Scomber scombrus L.) biomass calculated by the Total Egg Production Method. In*: F. Grégoire (Éditeur / *Editor*), Le maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) des sous-régions 2 à 6 de l'OPANO / *The Atlantic mackerel (Scomber scombrus L.) of NAFO subareas 2 to 6.* Chapitre 6 / *Chapter 6.* Secrétariat canadien pour l'évaluation des stocks / *Canadian Stock Assessment Secretariat.* Document de recherche / *Research Document* 2000/021.

Grégoire, F., C. Lévesque et / *and* J. Hudon. 2000. La pêche du maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) en 1999 dans les sous-régions 3 et 4 de l'OPANO / *The 1999 Atlantic mackerel (Scomber scombrus L.) fishery in NAFO subareas 3 and 4. In :* F. Grégoire (Éditeur / *Editor*), Le maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) des sous-régions 2 à 6 de l'OPANO / *The Atlantic mackerel (Scomber scombrus L.) of NAFO subareas 2 to 6.* Chapitre 11 / *Chapter 11.* Secrétariat canadien pour l'évaluation des stocks / *Canadian Stock Assessment Secretariat.* Document de recherche / *Research Document* 2000/021.

Gundersen, H. J. G. 1977. Notes on the estimation of the numerical density of arbitrary profiles: the edge effect. J. Microsc. 111: 219-223.

Hempel, G. 1973. Fish egg and larval surveys. FAO Fisheries Technical Paper No. 122. 82 p.

Hunter, J. R. 1985. Preservation of Northern anchovy in formaldehyde solution. *In* : R. Lasker, An egg production method for estimating spawning biomass of pelagic fish: Application to the Northern anchovy, *Eugraulis mordax*. NOAA Technical Report NMFS 36. 99 p.

Isaaks, E.H., et / *and* R. M. Srivastava. 1989. An introduction to applied geostatistics. Oxford University Press, N.Y. 561 p.

Lo, N. C.-H., J.R. Hunter, H.G. Moser., et / *and* P.E. Smith. 1992. A daily fecundity reduction method: A new procedure for estimating adult biomass. ICES J. Mar. Sci. 49: 209-215.

Lo, N. C.-H., J.R. Hunter, H.G. Moser., et / *and* P.E. Smith. 1993. A daily fecundity reduction method of biomass estimation with application to Dover sole, *Microstomus pacificus*. Bulletin of Marine Science 53(2): 842-863.

Maguire, J.-J. 1981. Maturité, fécondité, ponte et évaluation de la taille du stock reproducteur du maquereau atlantique (*Scomber scombrus*) dans le golfe du Saint-Laurent. Thèse de Maîtrise, Université Laval. Québec. 137 p.

Pelletier, L. 1986. Fécondité du maquereau bleu, *Scomber scombrus* L., du golfe du Saint-Laurent. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1467: v + 37 p.

Petitgas, P., et / *and* T. Lafont. 1997. EVA II: Estimation VAriance. Version 2. A geostatistical software on Windows 95 for the precision of fish stock assessment surveys. ICES CM 1997/Y 22.

Posgay, J. A. et / *and* R. R. Marak. 1980. The MARMAP Bongo zooplankton samplers. J. Northwest Atl. Fish. Sci. 1: 91-99.

Priede, I.G. 1994. Spawning biology, distribution and abundance of Mackerel, *Scomber scombrus* and Horse mackerel, *Trachurus trachurus* in the North East Atlantic. A final report to the Directorate-General for Fisheries (DG XIV) of the Commission of the European Communities. Project number: MA 2 436. University of Aberdeen. Department of Zoology. Aberdeen. Scotland. U.K. 188 p.

Ringuette, M., M. Castonguay, J.A. Runge et / *and* F. Grégoire. Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*) recruitment fluctuations : Role of copepod production in the southern Gulf of St. Lawrence. Soumis au Can. J. Fish. Aquat. Sci. le 17 mai 2001.

Robertson, G.P. 1998. GS$^+$: Geostatistics for the Environmental Sciences. Gamma Design Software, Plainwell, Michigan USA. 152 p.

Runge, J.A., M. Castonguay, Y. de Lafontaine, M. Ringuette et / *and* J.-L. Beaulieu. 1999. Covariation in climate, zooplankton biomass and mackerel recruitment in the southern Gulf of St. Lawrence. Fish. Oceanogr. 8 : 139-149.

Scherle, W. 1970. A simple method for volumetry of organs in quantitative stereology. Mikroscopie, 26: 57-60.

Tableau 1. Débarquements (t) annuels de maquereau réalisés entre 1960 et 2000 dans les sous-régions 2 à 6 de l'OPANO*.

*Table 1. Annual landings (t) of mackerel realized between 1960 and 2000 in NAFO Subareas 2 to 6**.

ANNÉE / *YEAR*	CANADA		ÉTATS-UNIS / USA****			TOTAL
	Navires canadiens / *Canadian Vessels* **	Navires étrangers / *Foreign Vessels****	Commercial / *Commercial /*	Récréatif / *Recreational*	Autres Pays / *Other Countries*	
1960	5 888	0	1 396	2 478	0	9 762
1961	5 458	11	1 361	-	11	6 841
1962	6 901	64	938	-	175	8 078
1963	6 363	99	1 320	-	1 299	9 081
1964	10 786	174	1 644	-	801	13 405
1965	11 185	405	1 998	4 292	2 945	20 825
1966	11 577	1 244	2 724	-	7 951	23 496
1967	11 181	62	3 891	-	19 047	34 181
1968	11 134	9 720	3 929	-	65 747	90 530
1969	13 257	5 379	4 364	-	114 189	137 189
1970	15 710	5 296	4 049	16 039	210 864	251 958
1971	14 942	9 554	2 406	-	355 892	382 794
1972	16 254	6 107	2 006	-	391 464	415 831
1973	21 619	16 984	1 336	-	396 759	436 698
1974	16 701	27 954	1 042	-	321 837	367 534
1975	13 544	22 718	1 974	5 190	271 719	315 145
1976	15 746	17 319	2 712	-	223 275	259 052
1977	20 362	2 913	1 377	-	56 067	80 719
1978	25 429	470	1 605	-	841	28 345
1979	30 244	368	1 990	3 588	440	36 630
1980	22 136	161	2 683	2 364	566	27 910
1981	19 294	61	2 941	3 233	5 361	30 890
1982	16 380	3	3 330	666	6 647	27 026
1983	19 797	9	3 805	3 022	5 955	32 588
1984	17 320	913	5 954	2 457	15 045	41 689
1985	29 855	1 051	6 632	2 986	32 409	72 933
1986	30 325	772	9 637	3 856	26 507	71 097
1987	27 488	71	12 310	4 025	36 564	80 458
1988	24 060	956	12 309	3 251	42 858	83 434
1989	20 795	347	14 556	1 862	36 823	74 383
1990	19 190	3 854	31 261	1 908	30 678	86 891
1991	24 914	1 281	26 961	2 439	15 714	71 309
1992	24 307	2 417	11 775	344	0	38 843
1993	26 158	591	4 666	540	0	31 955
1994	20 564	49	8 877	1 705	0	31 195
1995	17 650	-	8 479	1 249	0	27 378
1996	20 364	-	16 137	1 416	0	37 917
1997	21 309	-	15 400	1 735	0	38 444
1998	19 334	-	14 415	670	0	34 419
1999	16 561	-	12 040	3 236	0	31 837
2000*****	8 795	-	4 748	1 381	0	14 924
Moyenne / *Average*	18 052	3 982	6 706	2 982	67 411	97 517

* Données provenant de l'OPANO pour 1960-1994, et ZIFF 1995-2000 / *Data from NAFO for 1960-1994, and ZIFF for 1995-2000*

** Inclut les ventes en mer / *Including over-the-side-sales*

*** Inclut les prises avec allocations canadiennes / *Including catches with Canadian allocations*

**** De Overholtz (comm. pers.) / *From Overholtz NFSC, Woods Hole (pers. comm.)*

***** Préliminaire / *Preliminary*

Tableau 2. Débarquements (t) annuels de maquereau par province canadienne depuis 1995.
Table 2. Annual landings (t) of mackerel by Canadian province since 1995.

PROVINCE	ANNÉE / *YEAR*						MOYENNE / *AVERAGE*	
	1995	1996	1997	1998	1999	2000*	(1995-1999)	(1990-1999)
Nouvelle-Écosse / *Nova Scotia*	6 681	5 517	5 669	4 562	4 797	2 710	5 445	6 766
Nouveau-Brunswick / *New Brunswick*	2 206	2 683	1 990	1 682	1 373	223	1 987	2 123
Île-du-Prince-Édouard / *Prince Edward Island*	2 518	4 017	6 693	6 784	3 842	1 459	4 771	4 154
Québec	3 382	4 317	5 769	4 066	5 104	609	4 528	3 784
Terre-Neuve / *Newfoundland*	2 862	3 830	1 188	2 149	1 445	3 794	2 295	4 172
Non déterminé / *Not determined*	0	0	0	91	0	0	18	9
TOTAL	17 650	20 364	21 309	19 334	16 561	8 795		

* Préliminaire / *Preliminary*

Tableau 3. Débarquements (t) annuels de maquereau par engin de pêche depuis 1995.
Table 3. Annual landings (t) of mackerel by fishing gear since 1995.

ENGIN / *GEAR*	ANNÉE / *YEAR*						MOYENNE / *AVERAGE*	
	1995	1996	1997	1998	1999	2000*	(1995-1999)	(1990-1999)
Chalut / *Trawl*	59	68	92	9	12	0	48	589
Seine Bourse / *Purse Seine*	2 720	3 607	1 116	1 572	1 348	3 793	2 073	4 174
Autres Seines / *Other Seines*	0	0	9	0	0	0	2	22
Filet maillant / *Gillnet*	4 442	6 419	6 657	7 638	5 128	1 982	6 057	6 505
Trappe / *Trap*	4 719	3 821	3 889	3 999	4 057	2 454	4 097	3 788
Palangre / *Longline*	0	0	0	7	3	0	2	8
Ligne à main / *Handline*	899	1 231	3 029	1 998	569	17	1 545	992
Turlutte / *Jigger*	3 821	4 705	6 204	3 651	5 435	548	4 763	4 594
Fascine / *Weir*	177	0	1	141	8	0	65	66
Autres / *Others*	812	510	313	320	0	0	391	270

* Préliminaire / *Preliminary*

Tableau 4. Débarquements (t) de maquereau par zone unitaire ou sous-division de l'OPANO depuis 1995*.
Table 4. Landings (t) of mackerel by NAFO Unit Area or Subdivision since 1995.*

DIVISION	Zone Unitaire ou Sous-Division / *Unit Area or Subdivision*	ANNÉE / *YEAR*						MOYENNE / *AVERAGE*	
		1995	1996	1997	1998	1999	2000***	(1995-1999)	(1990-1999)
3K	3Ka	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0
	3Kb	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	3Kd	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	253.1
	3Kh	5.5	0.2	0.0	0.0	0.0	1948.2	1.1	346.2
	3Kj	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	133.6
	3Ku**	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6
3L	3La	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	17.5
	3Lb	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.2
	3Lf	2.2	0.1	0.0	0.0	0.0	22.4	0.5	4.7
	3Lg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	3Lj	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3
	3Lq	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
3P	3PSa	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6
	3PSb	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.8
	3PSc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7
	3Pn	0.0	0.0	0.0	65.3	7.0	0.0	14.5	10.0
	3Pu**	86.0	59.7	7.7	0.0	0.0	0.0	30.7	17.3
4R	4Ra	26.1	176.2	112.4	130.1	7.5	15.5	90.5	160.6
	4Rb	662.7	867.9	216.6	649.8	750.7	1105.6	629.5	1 177.9
	4Rc	1 326.0	2 100.2	617.3	1 387.7	679.3	652.8	1 222.1	1 505.1
	4Rd	745.0	422.3	234.3	7.1	0.1	49.3	321.8	391.3
	4Ru**	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	193.5
4S	4Sv	0.0	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	7.1
	4Sw	0.0	0.5	0.3	0.7	0.0	0.0	0.3	4.3
	4Sy	0.0	4.1	0.4	0.0	0.0	0.0	0.9	4.0
	4Sz	29.6	4.4	0.2	0.0	2.1	0.0	7.3	18.5
4T	4Tf	2 925.2	3 805.1	5 257.2	3 267.9	4662.2	270.0	3 983.5	3 414.0
	4Tg	399.7	843.8	2 861.2	2 510.1	826.3	165.1	1 328.2	1 052.1
	4Th	243.4	247.4	360.6	317.6	25.5	0.0	238.9	293.5
	4Tj	84.7	154.9	436.7	439.3	205.9	73.5	268.3	288.9
	4Tl	2 977.2	4 650.5	5 332.4	4 768.9	3511.0	1356.6	4 348.9	3 999.2
	4Tm	597.5	931.4	383.3	348.7	362.0	255.1	534.6	588.4
	4Tn	728.3	687.6	697.9	1 035.0	952.2	235.3	820.2	823.6
	4To	28.1	34.0	32.6	30.9	17.2	22.6	26.6	19.3
	4Tp	0.0	0.3	0.7	0.2	0.0	0.0	0.3	0.3
	4Tq	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.1	1.7
	4Tv**	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	1.1	100.7
4V	4Vn	1 474.8	1 590.6	835.5	553.6	757.3	33.4	1 042.4	1 452.0
	4Vs**	0.0	0.0	2.1	0.6	4.6	0.0	1.4	8.3
4W	4Wd	395.8	975.7	394.7	50.5	84.9	17.1	380.3	382.3
	4Wh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	191.6
	4Wk	169.9	138.8	174.4	7.2	26.7	3.8	103.4	168.5
	4Ws**	55.5	66.0	147.3	80.6	14.8	0.5	72.8	378.8
4X	4Xm	4 141.2	2 342.2	3 123.3	1 885.8	3044.5	1656.2	2 907.4	3 119.2
	4Xo	3.0	0.1	11.1	414.5	104.5	3.5	106.5	140.8
	4Xq	40.0	43.3	4.0	7.1	11.3	861.5	21.1	76.1
	4Xr	6.6	0.0	1.8	2.0	0.2	0.0	2.1	8.5
	4Xs	258.1	9.3	0.0	141.0	15.7	0.0	84.8	86.4
	4Xu**	28.7	3.8	67.7	1 211.9	487.0	46.8	359.8	307.6
TOTAL		17 650	20 364	21 389	19 334	16 560	8 795	19 043	

* Source: Fichier ZIFF / *ZIFF File;* ** u pour zone unitaire ou sous-division inconnue / *u for unknown Unit Area or Subdivision*
*** Préliminaire / *Preliminary*

Tableau 5. Débarquements mensuels (t) de maquereau en 2000* par division et engin de pêche (les rectangles indiquent que des fréquences de longueur sont associées aux débarquements correspondants).

Table 5. Monthly landings (t) of mackerel in 2000 by division and fishing gear (rectangles indicate that length frequencies are associated to the corresponding landings).*

ENGIN / *GEAR***	MOIS / *MONTH*											TOTAL
	Jan.	Fév. / *Feb.*	Mars / *March*	Avril / *April*	Mai / *May*	Juin / *June*	Juillet / *July*	Août / *August*	Sept.	Oct.	Nov.	
DIVISION 3K												
PS									787.83	1180.56		1968.39
DIVISION 3L												
PS									22.38			22.38
DIVISION 4R												
GNS								0.14				0.14
LX								0.25				0.25
PS							14.71	10.89	527.39	1269.80		1822.79
DIVISION 4S												
GNS								0.002				0.002
DIVISION 4T												
GN					2.97	1048.78	47.19	81.99	131.49			1312.42
GND					0.11	177.44						177.55
GNS					1.70	95.57	99.87	107.56	58.04			362.74
LHP							3.08	14.01				17.08
LX							4.87	292.50	211.09			508.46
DIVISION 4V												
FPN					6.39							6.39
GNS					2.51	2.23	3.71	2.02	16.57			27.03
BS			0.001									0.001
DIVISION 4W												
FPN						2.15	0.18	3.33				5.66
GNS					14.38	0.82		0.47				15.66
BS			0.003		0.08							0.08
DIVISION 4X												
FPN					225.71	2057.46	14.60	76.51	38.03	29.49		2441.79
GNS					31.61	46.49	3.72	4.16				85.97
LLS									0.45			0.45
LX					0.04	0.16	0.88	15.04	18.41	5.07		39.61
BS	0.21				0.001							0.21
TOTAL												
BS	0.21		0.003		0.08							0.29
FPN					232.10	2059.61	14.78	79.84	38.03	29.49		2453.84
GN					2.97	1048.78	47.19	81.99	131.49			1312.42
GND					0.11	177.44						177.55
GNS					50.19	14..10	107.30	114.35	74.60			491.54
LHP							3.08	14.01				17.08
LLS									0.45			0.45
LX					0.04	0.16	5.75	307.80	229.50	5.07		548.32
PS							14.71	10.89	1317.40	2450.36		3793.36
GRAND TOTAL	0.90		0.006		285.42	3431.09	192.80	608.86	1791.48	3484.93	0.00	8794.56

* Préliminaire / *Preliminary*

** Voir Annexe 1 / *See Appendix 1*

Tableau 6. Débarquements (t) de maquereau par province et engin de pêche pour la période comprise entre 1995 et 2000.

Table 6. Landings (t) of mackerel by province and gear for the 1995-2000 period.

ANNÉE / *YEAR*	PROVINCE ****	ENGIN / *GEAR* **														TOTAL
		12	15	21-22	24	31	41	51	53	59	61	62	63	90-99	Mobile***	Fixe / *Fixed****	
1995	N-É / *NS*	59.3				35.7	682.4	0.4	129.1	1060.5	4706.7	0.4	4.0	2.7	95.0	6583.4	6681.1
	N-B / *NB*						1273.2		677.6	82.1			172.8		0.0	2205.7	2205.7
	Î.-P.-É / *PEI*					30.9	1901.9		89.9	495.5					30.9	2487.3	2518.2
	QUÉBEC						414.9			2158.6				808.9	0.0	2573.4	3382.3
	T-N / *NFLD*					2653.7	169.9	0.0	2.8	24.1	12.0				2653.7	208.8	2862.4
	TOTAL	**59.3**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**2720.2**	**4442.2**	**0.4**	**899.3**	**3820.7**	**4718.7**	**0.4**	**176.8**	**811.6**	**2779.6**	**14058.5**	**17649.7**
1996	N-É / *NS*	68.4				48.0	797.9	0.0	131.8	683.0	3787.7			0.0	116.4	5400.4	5516.9
	N-B / *NB*						1929.2	0.0	676.3	73.8	3.2				0.0	2682.5	2682.5
	Î.-P.-É / *PEI*					30.8	2983.8		417.6	585.1					30.8	3986.5	4017.3
	QUÉBEC						518.4			3288.7				510.3	0.0	3807.1	4317.4
	T-N / *NFLD*					3528.5	190.2		5.8	74.7	30.4				3528.5	301.1	3829.6
	TOTAL	**68.4**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**3607.4**	**6419.4**	**0.1**	**1231.5**	**4705.3**	**3821.4**	**0.0**	**0.0**	**510.3**	**3675.8**	**16177.6**	**20363.7**
1997	N-É / *NS*	78.1				32.7	781.5		572.2	400.8	3804.0				110.7	5558.4	5669.2
	N-B / *NB*	13.9					1232.0		608.0	99.6	33.4	3.0			13.9	1976.0	1989.9
	Î.-P.-É / *PEI*					6.8	4071.6		1848.4	764.7	0.1	0.0	1.2		6.8	6686.0	6692.8
	QUÉBEC					1.5	535.5			4921.9				310.3	1.5	5457.4	5769.2
	T-N / *NFLD*				8.7	1075.0	26.7			16.9	51.1				1083.7	104.6	1188.3
	TOTAL	**92.0**	**0.0**	**0.0**	**8.7**	**1116.1**	**6657.2**	**0.0**	**3028.6**	**6203.8**	**3888.6**	**3.0**	**1.2**	**310.3**	**1216.7**	**19782.4**	**21309.5**
1998	N-É / *NS*	8.7					312.1		178.6	234.3	3827.7			90.9	8.7	4552.7	4652.2
	N-B / *NB*						994.6		446.1	92.1	8.7		141.0		0.0	1682.5	1682.5
	Î.-P.-É / *PEI*					8.0	3994.2	1.7	1373.2	1406.9					8.0	6775.8	6783.9
	QUÉBEC						1993.9	0.3		1746.2	5.2			320.0	0.0	3745.6	4065.6
	T-N / *NFLD*				0.0	1564.2	251.1	4.9		171.6	157.2				1564.3	584.9	2149.1
	TOTAL	**8.7**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**1572.3**	**7545.8**	**6.9**	**1997.9**	**3651.1**	**3998.7**	**0.0**	**141.0**	**410.9**	**1581.0**	**17341.4**	**19333.3**
1999	N-É / *NS*	11.9					490.5		85.4	168.4	4040.6		0.3		11.9	4785.2	4797.1
	N-B / *NB*					8.0	933.6		259.0	164.6	0.3		7.3		8.0	1364.9	1372.9
	Î.-P.-É / *PEI*						2894.0		223.8	724.4	0.2				0.0	3842.4	3842.4
	QUÉBEC						739.8			4363.8					0.0	5103.6	5103.6
	T-N / *NFLD*					1339.5	70.5	3.1	1.4	14.2	15.9				1339.5	105.0	1444.6
	TOTAL	**11.9**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**1347.5**	**5128.5**	**3.1**	**569.5**	**5435.4**	**4057.0**	**0.0**	**7.7**	**0.0**	**1359.5**	**15201.1**	**16560.5**

Tableau 6. (Suite)
Table 6. (Continued)

ANNÉE / *YEAR*	PROVINCE ****	ENGIN / *GEAR* **												Mobile***	Fixe / *Fixed****	TOTAL
		12	15	21-22	24	31	41	51	53	59	61	62	63	90-99			
2000*	N-É / NS	0.29					191.56	0.45	17.08	46.94	2453.84				0.29	2709.88	2710.16
	N-B / NB						222.69								0.00	222.69	222.69
	Î-P-É / PEI						1207.57			251.30					0.00	1458.87	1458.87
	QUÉBEC						359.55			249.83					0.00	609.38	609.38
	T-N / NFLD					3793.36	0.14			0.25					3793.36	0.39	3793.74
	TOTAL	**0.29**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**3793.36**	**1981.51**	**0.45**	**17.08**	**548.32**	**2453.84**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**3793.64**	**5001.21**	**8794.85**
MOYENNE / *AVERAGE* (1995-1999)	N-É / *NS*	45.28				23.28	612.86	0.08	219.40	509.40	4033.34	0.08	0.86	18.72	68.56	5376.02	5463.30
	N-B / *NB*	2.79				1.60	1272.52	0.01	533.39	102.44	9.12	0.60	64.22		4.39	1982.30	1986.69
	Î-P-É / *PEI*					15.31	3169.10	0.34	790.57	795.30	0.06		0.24		15.31	4755.60	4770.91
	QUÉBEC					0.31	840.49	0.06		3295.82	1.03			389.89	0.31	4137.41	4527.61
	T-N / *NFLD*				1.74	2032.20	143.66	1.62	1.99	60.29	53.31				2033.93	260.87	2294.81
MOYENNE / *AVERAGE* (1990-1999)	N-É / *NS*	157.34	429.77	0.07	0.70	97.56	1084.05	2.49	220.87	1063.51	3704.80	0.04	1.81	11.83	685.44	6077.57	6774.84
	N-B / *NB*	1.39				3.14	1660.74	1.23	280.91	105.47	5.31	0.30	64.23	0.09	4.53	2118.19	2122.82
	Î-P-É / *PEI*					209.34	2799.87	0.91	462.35	680.93	0.20		0.12		209.34	3944.38	4153.72
	QUÉBEC					20.14	806.91	0.03	0.10	2697.23	0.52			259.56	20.14	3504.79	3784.49
	T-N / *NFLD*				28.87	3844.09	144.05	3.63	28.00	46.46	77.23				3872.97	299.37	4172.34

* Préliminaire / *Preliminary*

** 12=Chalut de fond à panneaux (arrière) / *Bottom otter trawl (Stern)* ; 15 Chalut pélagique / *Midwater trawl* ; 21=Seine danoise / *Danish Seine* ; 22= Seine écossaise / *Scottish seine* ; 24=Seine de rivage / *Beach seine* ; 31= Seine bourse / *Purse seine* ; 41= Filet maillant / *Gillnet* ; 51= Palangre / *Longline* ; 53= Turlutte / *Jigger* ; 59= Ligne à la main / *Handline* ; 61= Trappe / *Trap* ; 62= Casier / *Pot* ; 63= Fascine / *Weir* ; 90-99= Divers, VDM, Inc. / *Mis., OSS and Unknown*

*** Mobile = 12, 15, 21, 22, 24, et / *and* 31; Fixe = 41, 51, 53, 59, 61, 62, et / *and* 63

**** N-É / *NS* = Nouvelle-Écosse / *Nova Scotia* ; N-B / *NB* = Nouveau-Brunswick / *New Brunswick* ; Î-P-É / *PEI* = *Île-du-Prince-Édouard / Prince Edward Island;* T-N / *NFLD* = Terre-Neuve / *Newfoundland*

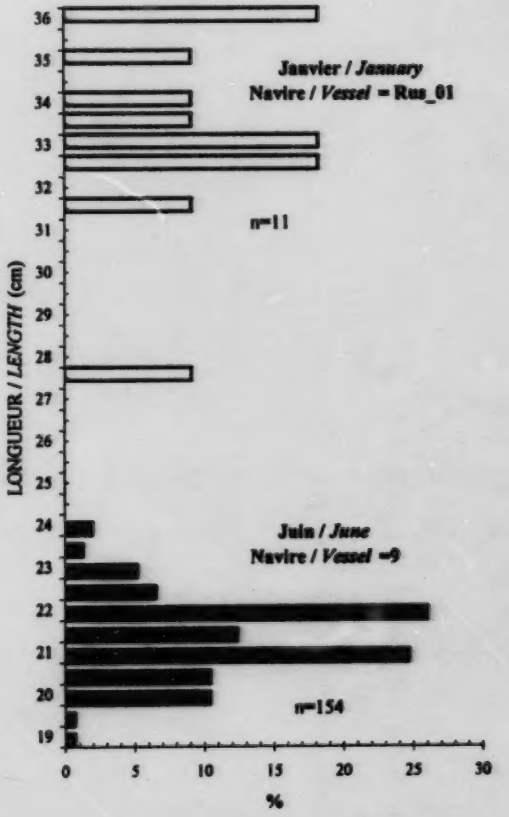
Tableau 7. Captures (kg) de maquereau enregistrées par le Programme des Observateurs de la Nouvelle-Écosse depuis 1977*.
Table 7. Catches (kg) of mackerel recorded by the Nova Scotia Observer Program since 1977*.

ANNÉE / *YEAR***	PAYS / *COUNTRY*												TOTAL
	Bulgarie *Bulgaria*	Canada *Canada*	Cuba *Cuba*	France *France*	Rép. Dém. Allemande *German Dem. Rep.*	Italie *Italy*	Japon *Japan*	Lithuanie *Lithuania*	Norvège *Norway*	Pologne *Poland*	Portugal *Portugal*	Russie *Russia*	URSS *USSR*	
1977			41 984				1 653						10 059	53 696
1978	14 331	4 541	11 089		40		4 454				370		114 621	149 446
1979	5 252	52	59 303				73						95 662	160 342
1980	12	1 795	17 802				32				1		72 750	92 392
1981		802	2 564			97					960		13 334	17 757
1982		940	1 252										3 834	6 026
1983		4 257	105				5						1 874	6 241
1984		643	17 989	5****							1 576		297 447	317 660
1985		1 212	31 818	2***							4 501		389 623	427 156
1986		475	18 585										265 412	284 472
1987		44	21 358										26 257	47 659
1988		7 729	123 448							191 260			584 412	906 849
1989		6 380	107 471							54 539			311 362	479 752
1990	1 259 071	1 183	327 246	5****			918		10	7 177			2 040 357	3 635 967
1991		3 259	54 428				801			1 001 518				1 060 006
1992		42 463	293 711				7 128	705 348				1 235 492		2 284 142
1993		1 073	613 827									36 267		651 167
1994		2 014	41 684											43 698
1995		1 043	58 259											59 302
1996		1 783	76 727									4 784		83 294
1997		284	109 030											109 314
1998		201	6 695									210		7 106
1999		20	13 367									7		13 394
2000		564										66		630

* Couverture à 100 % sur les navires étrangers depuis 1987; tous les types de traits sont présentés / *A 100 % coverage on the foreign vessels since 1987; all types of hauls are presented*
** Données non présentes dans les fichiers ZIFF, du moins à partir de 1990 / *Data not included in the ZIFF files, at least since 1990*
*** Continent / *Mainland*
**** Saint-Pierre et/*and* Miquelon

Tableau 8. Description des prises (kg) de maquereau enregistrées en 2000 par le Programme des Observateurs de la Nouvelle-Écosse.
Table 8. Description of the mackerel catches (kg) recorded in 2000 by the Nova Scotia Observer Program.

BPC / *CFV* •	ENGIN / *GEAR*•••	MOIS / *MONTH*												TOTAL
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1	12												2	2
2	12					1								1
3	12								5					5
4	12									1				1
5	12											22		22
6	12				5									5
7	12						20							20
8	12					3		2						5
9	15						300		2					302
10	12					1								1
11	12						1						2	3
12	12						5							5
13	31							100						100
14	31							10						10
15	12						6							6
16	12					2								2
17	12				1									1
18	12						18							18
Rus_01••	12	20	2	2										24
Rus_02••	12					33								33
														0
														0
TOTAL		20	2	2	6	40	350	112	7	1	0	22	4	566



• Numéros arbitraires pour les navires canadiens; seulement les traits normaux sont présentés / *Arbitrary numbers for the Canadian vessels; only normal hauls are presented*

•• Navires russes / *Russian vessels*

••• 12 = Chalut de fond à panneaux (arrière) / *Bottom otter trawl (stern)* ; 15 = Chalut pélagique / *Pelagic trawl* ; 31 = Seine bourse / *Purse seine*

Tableau 9. Résultats de l'échantillonnage commercial de 2000 (L= Fréquences de longueur; S= Nombre de poissons échantillonnés pour le laboratoire)*.

*Table 9. Results of the 2000 commercial sampling program (L= Length frequencies; S= Number of fish sampled for the laboratory)**.

DIVISION / ENGIN / *GEAR*	MOIS / *MONTH*													
	MAI / *MAY*		JUIN / *JUNE*		JUILLET / *JULY*		AOÛT / *AUGUST*		SEPT.		OCT.		TOTAL	
	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S
3K														
Trappe / *Trap*											513	46	513	46
Seine											534	44	534	44
3L														
3P														
4S														
4W														
4R														
Seine											274	33	274	33
Trappe / *Trap*									253	28			253	28
4T														
Ligne / *Line* **						43	2155	404	1056	181			3211	628
Filet / *Gillnet* ***	156	17	4304	630	805	140							5265	787
4Vn														
Ligne / *Line*														
Trappe / *Trap*		39		154		36				73		69		371
4X														
TOTAL														
Ligne / *Line*						43	2155	404	1056	181			3211	628
Filet / *Gillnet*	156	17	4304	630	805	140							5265	787
Trappe / *Trap*		39		154		36			253	101	513	115	766	445
Seine											808	77	808	77
											TOTAL		10050	1937

* Préliminaire / *Preliminary*

** Inclut toutes les sortes de lignes / *Including all types of lines*

*** Fixes et dérivants / *Fixed and drifted*

Tableau 10. Captures et poids à l'âge commerciaux du maquereau des sous-régions 3 et 4 de l'OPANO en 2000.

Table 10. Commercial catch and weight at age for mackerel in NAFO subareas 3-4 in 2000.

ÂGE / *AGE*	MOYENNE / *AVERAGE*		CAPTURE / *CATCH* ('000)		
	POIDS / *WEIGHT* (Kg)	LONGUEUR / *LENGTH* (cm)	MOYENNE / *AVERAGE*	ERR.-STD / *STD. ERR.*	C.V.
1	0.208	26.918	17410	187.79	0.01
2	0.328	30.767	1645	163.17	0.10
3	0.409	33.039	1101	84.31	0.08
4	0.488	35.289	3343	134.67	0.04
5	0.564	37.015	1755	141.34	0.08
6	0.610	37.976	1799	132.80	0.07
7	0.658	38.872	280	58.40	0.21
8	0.674	39.335	40	22.41	0.56
9	0.697	39.501	119	36.86	0.31
10	0.673	39.102	173	48.18	0.28
11	0.655	39.000	15	14.76	0.98
12	0.863	42.149	39	5.91	0.15

Débarquements totaux / *Total landings* = 8 795 t

Tableau 11. Captures commerciales à l'âge* ('000) pour le maquereau des sous-régions 3 et 4 de l'OPANO pour la période comprise entre 1968 et 2000.

Table 11. Commercial catch at age ('000) for mackerel of NAFO subareas 3 and 4 during the 1968-2000 period.*

ÂGE / *AGE*	ANNÉE / *YEAR*																
	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
1	**22991**	4049	15165	4365	0	5139	3223	**5306**	803	647	2	204	6	6145	2145	244	60
2	3821	**18751**	2733	4507	99	11550	9103	9302	**10882**	6243	182	480	1455	2836	5899	1622	**19774**
3	5522	12845	**28117**	1038	3199	5404	9987	4874	12910	**19742**	3831	1189	2156	5143	1609	2459	**14060**
4	3947	1442	6018	**21917**	4028	5227	5461	4346	5230	9902	**14733**	6615	1463	1183	5004	915	1413
5	1505	661	1867	4648	**18046**	7825	4710	2634	3686	3222	11575	**17202**	5087	1656	715	4012	781
6	720	608	337	1069	3616	**12488**	4644	2811	1842	2248	6358	12321	**9833**	4669	1609	478	1551
7	385	782	318	1344	3815	4658	**5751**	2038	2344	708	3157	5590	6148	**7743**	2623	946	339
8	885	313	1180	931	56	1552	1516	**1463**	1894	1262	1649	2282	2692	3309	**4828**	3119	479
9	5566	329	1230	1146	397	469	641	308	**1487**	785	1402	1702	1604	1595	1549	**7770**	2022
10+	52	6869	3242	3365	4967	898	654	217	555	**1506**	2497	2457	1998	1892	2504	3601	**5648**

ÂGE / *AGE*	ANNÉE / *YEAR*																
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	652	174	6823	612	1193	390	646	628	117	672	**10603**	2505	**5083**	1927	1348	**17410**	
2	853	1967	2730	694	6238	**6222**	6106	2627	4900	231	14206	8050	11823	**18525**	4463	1645	
3	**36495**	3051	2036	1054	1286	9737	**17888**	3014	8493	3896	698	7052	10923	9977	**14625**	1101	
4	13705	**31643**	2083	2077	1031	1457	9560	**14148**	4497	5905	4674	1013	4604	9560	7509	3343	
5	1052	8228	**23915**	2301	1272	888	1212	8630	**13011**	2856	4093	5380	638	4291	**4698**	1755	
6	501	529	5398	**25394**	528	966	762	1411	7686	**13672**	1768	6519	3709	505	2049	1799	
7	1445	289	321	3954	**18871**	639	1052	733	1660	5977	**5757**	1622	3081	2432	478	280	
8	169	551	220	199	2023	**16765**	849	1048	651	929	2281	**7094**	545	2024	681	40	
9	314	102	76	142	244	923	**10964**	884	699	244	203	1806	**4212**	412	663	119	
10+	4134	1427	985	720	229	277	557	**11142**	6882	2925	590	893	785	**1472**	354	227	

* Les nombres en caractères gras représentent des classes d'âge dominantes / *Bold figures represent strong year-class*

Tableau 12. Captures commerciales à l'âge* (%) pour le maquereau des sous-régions 3 et 4 de l'OPANO pour la période comprise entre 1968 et 2000.

Table 12. Commercial catch at age (%) for mackerel of NAFO subareas 3 and 4 during the 1968-2000 period.*

ÂGE / *AGE*	ANNÉE / *YEAR*																
	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
1	**50.648**	8.680	26.509	9.847	0.000	9.309	7.054	**15.934**	1.967	1.398	0.004	0.408	0.018	16.989	7.530	0.970	0.130
2	8.417	**40.196**	4.777	10.167	0.259	20.921	19.923	27.935	**24.691**	13.494	0.401	0.959	4.485	7.841	20.709	6.445	**42.876**
3	12.165	27.535	**43.905**	2.342	8.369	9.789	21.858	14.637	31.617	**42.672**	8.441	2.376	6.646	14.219	5.649	9.771	30.486
4	8.695	3.091	10.520	**49.441**	10.538	9.468	11.952	13.051	12.808	21.403	**32.462**	13.219	4.510	3.271	17.567	3.636	3.064
5	3.315	1.417	3.264	10.485	**47.212**	14.174	10.309	7.910	9.027	6.964	25.503	**34.375**	15.680	4.578	2.510	15.942	1.693
6	1.586	1.303	0.589	2.411	9.460	**22.615**	10.164	8.442	4.511	4.859	14.009	24.621	**30.309**	12.908	5.649	1.899	3.363
7	0.848	1.676	0.556	3.032	9.981	8.437	**12.587**	6.120	5.740	1.530	6.956	11.171	18.951	**21.407**	9.208	3.759	0.735
8	1.950	0.671	2.063	2.100	0.147	2.811	3.318	**4.394**	4.638	2.728	3.633	4.560	8.298	9.148	**16.949**	12.394	1.039
9	12.262	0.705	2.150	2.585	1.039	0.850	1.403	0.925	**3.642**	1.697	3.089	3.401	4.944	4.410	5.438	**30.875**	4.384
10+	0.115	14.725	5.667	7.591	12.995	1.627	1.431	0.652	1.359	**3.355**	5.502	4.910	6.159	5.231	8.791	14.309	**12.229**

ÂGE / *AGE*	ANNÉE / *YEAR*																
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	1.099	0.363	15.303	1.648	**3.715**	1.019	1.305	1.419	0.241	1.801	23.629	5.974	**11.195**	3.769	3.656	**62.809**	
2	1.438	4.101	6.123	1.868	19.424	**16.261**	12.331	5.935	10.083	0.619	31.658	19.197	26.040	**36.235**	12.105	5.935	
3	**61.522**	6.361	4.566	2.837	4.004	25.447	**35.964**	6.809	17.477	10.443	1.556	16.817	24.058	19.515	**39.669**	3.972	
4	23.104	**65.977**	4.672	5.591	3.210	3.808	19.307	**31.962**	9.254	15.828	10.416	2.416	10.140	18.699	20.367	**12.060**	
5	1.773	17.156	**53.637**	6.194	3.961	2.321	2.448	19.496	**26.774**	7.655	9.121	12.830	1.405	8.393	12.743	6.331	
6	0.845	1.103	12.107	**68.361**	1.644	2.525	1.539	3.188	15.816	**36.647**	3.940	15.546	8.169	0.988	5.558	6.490	
7	2.436	0.603	0.720	10.644	**56.270**	1.670	2.125	1.656	3.416	16.021	**12.830**	3.868	6.786	4.757	1.297	1.010	
8	0.285	1.149	0.493	0.536	6.299	**43.814**	1.715	2.368	1.340	2.490	5.083	**16.917**	1.200	3.959	1.847	0.144	
9	0.529	0.213	0.170	0.382	0.760	2.412	**22.142**	1.997	1.438	0.654	0.452	4.307	**9.277**	0.806	1.798	0.429	
10+	6.969	2.975	2.209	1.938	0.713	0.724	1.125	**25.171**	14.162	7.840	1.315	2.130	1.729	**2.879**	0.960	0.819	

* Les nombres en caractères gras représentent des classes d'âge dominantes / *Bold figures represent strong year-class*

Tableau 13. Poids (kg) commerciaux à l'âge* pour le maquereau des sous-régions 3 et 4 de l'OPANO pour la période comprise entre 1968 et 2000.

Table 13. Commercial weight (kg) at age for mackerel of NAFO subareas 3 and 4 during the 1968-2000 period.*

ÂGE / *AGE*	ANNÉE / *YEAR*																
	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
1	**0.148**	0.131	0.107	0.110	0.123	0.113	0.111	**0.104**	0.097	0.114	0.192	0.19	0.146	0.114	0.152	**0.098**	0.098
2	0.241	**0.214**	0.179	0.181	0.210	0.189	0.19	0.176	**0.168**	0.198	0.285	0.272	0.376	0.315	0.34	0.257	**0.162**
3	0.335	0.300	**0.253**	0.256	0.300	0.269	0.273	0.252	0.244	**0.288**	0.425	0.531	0.548	0.523	0.541	0.479	0.338
4	0.425	0.382	0.324	**0.327**	0.386	0.345	0.352	0.326	0.316	0.375	**0.463**	0.567	0.609	0.577	0.606	0.593	0.525
5	0.506	0.456	0.389	0.391	**0.464**	0.414	0.425	0.393	0.382	0.454	0.509	**0.579**	0.617	0.643	0.666	0.628	0.625
6	0.576	0.520	0.444	0.446	0.533	**0.473**	0.487	0.451	0.44	0.524	0.582	0.603	**0.635**	0.66	0.743	0.659	0.657
7	0.634	0.574	0.491	0.494	0.590	0.524	**0.541**	0.5	0.489	0.582	0.625	0.652	0.672	**0.674**	0.737	0.712	0.696
8	0.683	0.618	0.530	0.532	0.638	0.565	0.585	**0.54**	0.53	0.631	0.659	0.714	0.705	0.707	**0.722**	0.709	0.715
9	0.722	0.654	0.562	0.564	0.677	0.6	0.621	0.573	**0.563**	0.671	0.673	0.752	0.781	0.723	0.719	**0.705**	0.705
10	0.753	0.683	0.587	0.589	733.000	0.628	0.649	0.6	0.59	**0.703**	0.697	0.769	0.743	0.756	0.74	0.727	**0.709**

ÂGE / *AGE*	ANNÉE / *YEAR*															
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	0.111	0.079	0.107	0.1	**0.1**	0.280	0.251	0.184	0.180	0.232	0.197	0.224	**0.240**	0.157	0.186	**0.288**	
2	0.26	0.234	0.21	0.222	0.231	**0.331**	0.336	0.297	0.280	0.371	0.300	0.333	0.375	**0.273**	0.298	0.328	
3	**0.277**	0.349	0.316	0.343	0.375	0.416	**0.438**	0.408	0.361	0.384	0.435	0.433	0.448	0.412	**0.439**	0.409	
4	0.416	**0.366**	0.404	0.408	0.414	0.534	0.478	**0.449**	0.446	0.461	0.488	0.535	0.524	0.517	0.509	**0.488**	
5	0.558	0.452	**0.411**	0.453	0.474	0.620	0.564	0.508	**0.489**	0.554	0.532	0.543	0.594	0.577	0.569	0.564	
6	0.644	0.581	0.505	**0.484**	0.509	0.628	0.627	0.552	0.547	**0.549**	0.607	0.595	0.601	0.603	0.649	0.61	
7	0.677	0.64	0.502	0.584	**0.529**	0.676	0.644	0.616	0.607	0.594	**0.616**	0.647	0.635	0.665	0.703	0.658	
8	0.665	0.729	0.706	0.694	0.631	**0.678**	0.724	0.672	0.664	0.643	0.661	**0.684**	0.757	0.666	0.719	0.674	
9	0.737	0.777	0.747	0.755	0.753	0.724	**0.712**	0.678	0.699	0.714	0.738	0.729	**0.700**	0.721	0.73	0.697	
10	0.717	0.75	0.68	0.815	0.803	0.725	0.762	**0.692**	0.708	0.689	0.849	0.718	0.723	**0.710**	0.755	0.673	

* Les nombres en caractères gras représentent des classes d'âge dominantes / *Bold figures represent strong year-class*

Tableau 14. Caractéristiques des stations qui ont été échantillonnées lors du premier trajet du relevé d'évaluation de l'abondance du maquereau de 2000.

Table 14. Characteristics of the stations sampled during the first pass of the 2000 mackerel abundance assessment survey.

STATION*	STRATE / *STRATUM***	LONGITUDE (Degre-decimal)	LATITUDE (Degre-decimal)	TEMPERATURE (°C)	OEUFS-*EGGS* / m^2 ($O_{(0)}$) ***	PROFONDEUR / *DEPTH (m)***	VOLUME FILTRÉ / *FILTRATED VOLUME* (m^3)
1.1	1	60.92	46.83	10.89	4.12	76.27	115.77
1.2	1	60.75	47.17	7.72	8.25	101.47	288.15
1.3	1	60.75	47.50	7.27	0.00	46.70	65.67
1.4	1	60.75	47.83	7.39	0.00	83.85	215.85
1.5	1	60.75	48.17	7.61	0.00	99.88	526.36
2.1	1	61.25	46.50	11.58	8.14	51.52	94.38
2.2	1	61.25	46.83	10.06	7.68	50.48	88.41
2.3	1	61.25	47.17	8.87	0.00	41.62	45.11
2.4	1	61.25	47.50	7.95	0.00	24.24	331.45
2.5	1	61.25	47.83	7.89	0.00	11.26	249.49
2.6	1	61.25	48.17	7.87	0.00	101.60	267.21
3.1	1	61.77	45.83	12.82	56.84	20.65	319.46
3.2	1	61.75	46.17	12.27	11.65	46.39	284.74
3.3	1	61.75	46.50	11.12	57.23	36.35	261.77
3.4	1	61.75	46.83	9.77	.	61.58	145.17
3.5	1	61.75	47.17	10.14	2.13	23.80	260.67
3.8	1	61.75	48.17	7.80	0.00	100.40	321.12
3.9	1	61.75	48.33	8.61	0.00	101.20	243.24
4.1	1	62.25	45.83	13.92	4.96	21.64	352.96
4.2	1	62.25	46.17	12.80	13.17	20.52	355.96
4.9	1	62.25	48.33	7.99	0.00	100.40	374.38
5.7	1	62.75	48.33	9.29	0.00	82.02	492.44
7.7	1	63.75	48.83	10.92	0.00	97.15	430.19
8.1	1	64.37	46.83	13.21	0.89	17.39	428.01
8.7	1	64.08	48.75	10.69	0.00	61.33	268.35
9.1	1	64.67	46.83	13.82	110.14	21.90	103.85
9.2	1	64.75	47.17	12.94	17.17	19.37	511.96
3.6	2	61.83	47.58	10.54	0.54	24.21	290.04
3.7	2	61.75	47.83	10.12	0.00	41.34	350.69
4.3	2	62.25	46.57	12.45	57.71	31.79	327.85
4.4	2	62.25	46.83	10.97	0.00	51.54	99.21
4.5	2	62.25	47.17	10.94	3.78	22.69	187.05
4.6	2	62.25	47.50	11.29	0.33	44.51	204.10
4.8	2	62.25	48.17	8.68	0.00	66.22	424.31
5.1	2	62.75	46.50	13.05	32.43	31.66	279.53
5.2	2	62.75	46.83	11.28	43.93	51.30	202.49
5.6	2	62.75	48.17	9.98	0.00	71.32	600.55
6.1	2	63.25	46.50	13.53	33.07	25.90	278.67
6.2	2	63.25	46.83	12.46	106.04	41.67	111.34
6.3	2	63.25	47.17	12.22	54.44	51.71	174.44

Tableau 14. (Suite)
Table 14. (Continued)

STATION*	STRATE / *STRATUM***	LONGITUDE (Degre-decimal)	LATITUDE	TEMPERATURE (°C)	OEUFS-*EGGS* / m^2 ($O_{(m)}$) ****	PROFONDEUR / *DEPTH (m)*****	VOLUME FILTRÉ / *FILTRATED VOLUME* (m^3)
6.7	2	63.25	48.50	10.08	1.02	85.99	282.27
7.1	2	63.75	46.83	11.69	564.26	29.88	242.76
7.2	2	63.75	47.17	11.94	116.41	51.44	224.19
7.5	2	63.75	48.17	11.47	35.67	66.95	409.62
7.6	2	63.75	48.50	10.20	0.00	100.50	356.75
8.2	2	64.25	47.17	12.69	63.43	33.54	307.95
8.6	2	64.08	48.50	10.94	1.23	96.08	244.09
9.3	2	64.67	47.50	13.47	207.03	20.20	391.24
9.4	2	64.75	47.93	13.10	28.90	11.83	341.78
10.1	2	65.25	47.93	10.00	52.09	66.10	291.84
4.7	3	62.25	47.83	9.93	0.00	51.39	356.94
5.3	3	62.75	47.17	12.64	469.80	51.37	78.55
5.4	3	62.75	47.50	11.35	0.00	51.04	390.29
5.5	3	62.75	47.83	11.13	0.00	51.20	382.05
6.4	3	63.25	47.50	11.11	72.84	76.07	379.40
6.5	3	63.25	47.83	11.04	311.53	71.23	522.29
6.6	3	63.25	48.17	10.48	0.00	51.02	401.10
7.3	3	63.75	47.50	11.38	207.66	61.71	301.60
7.4	3	63.75	47.83	11.78	3081.51	61.57	229.78
8.3	3	64.25	47.50	11.84	59.00	51.89	381.77
8.4	3	64.25	47.83	13.66	106.26	31.63	319.23
8.5	3	64.25	48.17	12.62	210.91	36.42	277.54
9.5	3	64.75	48.17	12.61	71.49	61.59	440.80
11.1	3	65.75	48.00	12.21	144.12	26.78	283.70
12.1	3	66.13	48.05	11.55	2.10	26.87	382.33
Minimum				**7.27**	**0.00**	**11.26**	**45.11**
Maximum				**13.92**	**3081.51**	**101.60**	**600.55**
Moyenne / *Average*				**10.95**	**100.65**	**52.33**	**295.26**

* Par ordre de strate et de station / *By order of stratum and station*

** Voir Figure 14 / *See Figure 14*

*** Rétrocalculé au temps de la ponte / *Backcalculated at the time of spawning*

**** Profondeur du trait donnée par la sonde STD / *Depth of the tow given by the STD probe*

Tableau 15. Caractéristiques des stations qui ont été échantillonnées lors du second trajet du relevé d'évaluation de l'abondance du maquereau de 2000.

Table 15. Characteristics of the stations sampled during the second pass of the 2000 mackerel abundance assessment survey.

STATION*	STRATE / *STRATUM***	LONGITUDE (Degre-decimal)	LATITUDE (Degre-decimal)	TEMPERATURE (°C)	OEUFS-*EGGS* / m^2 ($O_{(0)}$) ***	PROFONDEUR / *DEPTH (m)***	VOLUME FILTRÉ / *FILTRATED VOLUME* (m^3)
1.1	1	60.92	46.83	13.86	25.68	61.29	82.53
1.2	1	60.75	47.17	11.83	14.15	61.53	223.34
1.3	1	60.75	47.50	10.53	23.34	46.41	35.25
1.4	1	60.75	47.83	10.33	0.00	62.03	212.91
1.5	1	60.75	48.17	9.90	0.00	61.31	446.67
2.1	1	61.25	46.50	14.48	2.52	51.09	395.32
2.2	1	61.25	46.83	13.67	0.49	51.18	282.46
2.3	1	61.25	47.17	11.87	20.26	46.33	46.87
2.4	1	61.25	47.50	12.76	4.04	21.88	294.50
2.5	1	61.25	47.83	11.04	0.26	19.59	237.65
2.6	1	61.25	48.17	10.03	0.00	61.79	390.86
3.1	1	61.77	45.83	16.20	49.60	26.24	335.15
3.2	1	61.75	46.17	14.79	1.22	41.68	263.13
3.3	1	61.75	46.50	14.97	3.95	36.03	315.63
3.4	1	61.75	46.83	13.28	11.69	47.44	127.07
3.5	1	61.75	47.17	11.91	4.72	23.46	210.55
3.8	1	61.75	48.17	10.29	0.00	61.55	407.07
3.9	1	61.75	48.33	9.50	0.00	61.41	446.29
4.1	1	62.25	45.83	15.49	5.13	30.18	370.68
4.2	1	62.25	46.17	15.44	3.68	22.02	301.98
4.9	1	62.25	48.33	9.88	0.00	61.65	509.34
5.7	1	62.75	48.33	10.26	0.00	61.46	306.63
7.7	1	63.75	48.83	12.86	0.32	61.17	270.05
8.1	1	64.37	46.83	15.68	0.21	20.72	253.37
8.7	1	64.08	48.75	11.86	0.00	41.83	275.17
9.1	1	64.67	46.83	16.82	14.39	18.04	336.38
9.2	1	64.75	47.17	16.39	9.71	19.90	272.61
3.6	2	61.83	47.58	13.45	1.93	27.26	248.83
3.7	2	61.75	47.83	13.04	0.00	45.79	340.64
4.3	2	62.25	46.57	15.76	6.90	37.59	115.89
4.4	2	62.25	46.83	14.42	7.84	56.73	122.61
4.5	2	62.25	47.17	12.01	58.65	33.11	46.72
4.6	2	62.25	47.50	13.75	14.42	41.43	53.73
4.8	2	62.25	48.17	9.91	0.00	60.80	526.08
5.1	2	62.75	46.50	17.07	1.98	20.08	282.84
5.2	2	62.75	46.83	16.18	13.37	46.28	180.03
5.6	2	62.75	48.17	11.29	0.00	61.18	442.41
6.1	2	63.25	46.50	16.28	6.90	22.56	310.80
6.2	2	63.25	46.83	15.65	8.65	41.52	60.27
6.3	2	63.25	47.17	14.73	2.76	52.31	366.42

Tableau 15. (Suite)
Table 15. (Continued)

STATION*	STRATE / *STRATUM***	LONGITUDE (Degre-decimal)	LATITUDE	TEMPERATURE (°C)	OEUFS-*EGGS* / m^2 ($O_{(0)}$) ****	PROFONDEUR / *DEPTH (m)*****	VOLUME FILTRÉ / *FILTRATED VOLUME* (m^3)
6.7	2	63.25	48.50	10.99	0.32	61.03	292.13
7.1	2	63.75	46.83	16.64	1.82	30.70	309.37
7.2	2	63.75	47.17	15.43	9.88	49.90	216.89
7.5	2	63.75	48.17	13.75	101.59	60.34	298.29
7.6	2	63.75	48.50	10.92	0.00	61.65	287.49
8.2	2	64.25	47.17	15.86	5.54	41.77	272.99
8.6	2	64.08	48.50	13.23	60.38	61.15	298.57
9.3	2	64.67	47.50	16.46	31.13	19.02	214.71
9.4	2	64.75	47.93	14.55	8.44	18.86	388.78
10.1	2	65.25	47.93	14.56	18.32	61.89	289.29
4.7	3	62.25	47.83	13.52	1.93	50.53	354.00
5.3	3	62.75	47.17	15.27	65.61	51.37	125.17
5.4	3	62.75	47.50	15.15	193.30	51.54	160.23
5.5	3	62.75	47.83	13.04	0.00	60.29	301.41
6.4	3	63.25	47.50	15.01	18.54	61.84	264.46
6.5	3	63.25	47.83	14.02	135.24	62.32	192.54
6.6	3	63.25	48.17	12.21	131.33	50.89	172.45
7.3	3	63.75	47.50	14.50	44.61	60.89	298.10
7.4	3	63.75	47.83	13.80	303.41	60.08	310.51
8.3	3	64.25	47.50	15.47	20.48	51.50	380.63
8.4	3	64.25	47.83	15.58	33.65	36.32	279.62
8.5	3	64.25	48.17	13.43	20.49	39.02	296.39
9.5	3	64.75	48.17	12.65	44.82	61.38	315.06
11.1	3	65.75	48.00	16.58	35.50	31.68	258.30
12.1	3	66.13	48.05	15.89	4.38	26.53	301.98
Minimum				**9.50**	**0.00**	**18.04**	**35.25**
Maximum				**17.07**	**303.41**	**62.32**	**526.08**
Moyenne / *Average*				**13.66**	**24.76**	**45.36**	**271.17**

* Par ordre de strate et de station / *By order of stratum and station*

** Voir Figure 14 / *See Figure 14*

*** Rétrocalculé au temps de la ponte / *Backcalculated at the time of spawning*

**** Profondeur du trait donnée par la sonde STD / *Depth of the tow given by the STD probe*

Tableau 16. Nombre moyen d'oeufs par m^2 et variance par strate pour le relevé d'évaluation de l'abondance du maquereau en 2000.

Table 16. Mean number of eggs per m^2 and variance by stratum for the 2000 mackerel abundance assessment survey.

TRAJET / *PASS*	STRATE / *STRATUM*	STATIONS	MOYENNE / *MEAN* (n/m^2)	VARIANCE
1	1	27	11.63	638.58
	2	23	60.97	14535.47
	3	15	315.82	603638.43
2	1	27	7.24	130.86
	2	23	15.69	631.25
	3	15	70.22	7350.09

Tableau 17. Paramètres utilisés pour le calcul du nombre moyen d'oeufs (*P*) par m^2 pour toute la zone échantillonnée et sa variance (*var(P)*) pour les relevés d'évaluation de l'abondance du maquereau réalisés entre 1983 et 2000.

Table 17. Parameters used for the calculation of the mean number of eggs (P) per m^2 for all the area sampled and its variance (var(P)) for the mackerel abundance surveys realized between 1983 and 2000.

ANNÉE / *YEAR*	MISSION / *SURVEY*	TRAJET / *PASS*	NOMBRE DE STATIONS / *NUMBERS*			MOYENNE / *MEAN*			VARIANCE		
			Strate / *Stratum* * 1	Strate / *Stratum* 2	Strate / *Stratum* 3	Strate / *Stratum* 1	Strate / *Stratum* 2	Strate / *Stratum* 3	Strate / *Stratum* 1	Strate / *Stratum* 2	Strate / *Stratum* 3
			N_1	N_2	N_3	M_1	M_2	M_3	V_1	V_2	V_3
1983	P-292	1	27	23	15	35.64	80.26	208.25	1262.14	16615.04	77992.00
1984	N-030	1	27	23	15	43.81	209.62	501.20	2155.64	42224.75	120143.70
		2	27	23	15	28.03	54.66	190.08	3485.64	3824.33	40381.66
1985	P-324	1	27	23	15	63.79	316.05	653.07	5647.31	47111.38	109157.05
		2	27	23	15	62.48	197.70	420.86	4916.00	51578.87	126493.05
1986	P-337	1	27	23	15	104.30	663.60	965.49	23828.41	217072.52	302341.05
		2	27	23	15	114.32	121.14	352.95	25543.15	13264.32	53575.61
1987	P-353	1	27	23	15	116.42	237.60	1160.06	11624.34	67905.04	1140339.15
		2	0	22	15		93.34	185.52		7979.45	16739.42
1988	P-369	1	27	23	15	148.33	673.00	1146.01	45450.16	379014.01	1011051.58
		2	27	23	15	52.32	241.47	299.86	11611.51	81805.03	79739.01
1989	P-386	1	27	23	15	35.38	224.76	513.92	3565.59	124610.22	248940.18
		2	27	23	15	35.37	57.39	157.26	3551.14	2204.13	27434.34
1990	P-400	1	27	23	15	52.18	238.52	1089.06	9006.21	101123.12	1210501.09
		2	27	23	14	59.71	264.37	965.89	7557.45	94668.77	542817.11
1991	P-415	1	27	23	15	112.00	342.44	1177.90	39477.11	128483.31	884992.14
1992	P-430	1	27	23	15	33.85	342.79	995.48	2386.41	218995.12	773816.65
		2	25	23	15	83.62	113.97	293.65	19270.27	16001.37	42266.17
1993	P-445	1	27	23	15	97.50	469.39	700.32	58757.27	674336.74	544484.35
		2	4	11	14	103.76	134.08	272.97	8309.80	22349.25	47934.96
1994	N-209	1	27	23	15	37.41	269.10	649.77	7818.70	164295.45	787375.80
		2	24	21	15	93.15	275.70	531.72	50149.77	187442.63	163224.28
1996	GE-001	1	27	23	14	24.80	79.90	151.38	1306.08	12989.56	24697.51
		2	25	22	15	18.86	73.66	178.22	851.30	10137.62	29695.52
1998	N-223	1	27	22	15	29.92	75.82	127.50	3287.28	13344.11	10669.60
		2	26	23	15	15.19	147.74	150.64	710.45	103819.29	13767.69
2000	MB-	1	27	23	15	11.63	60.97	315.82	638.58	14535.47	603638.43
		2	27	23	15	7.24	15.69	70.22	130.86	631.25	7350.09

* Voir Figure 14 pour la position des strates / *See Figure 14 for the strata position*

Tableau 17. (Suite)
Table 17. (Continued)

ANNÉE / *YEAR*	MISSION / *SURVEY*	TRAJET / *PASS*	MOYENNE PONDÉRÉE / *WEIGHTED AVERAGE* **			VARIANCE PONDÉRÉE / WEIGHTED VARIANCE***			SURFACE TOTALE / *TOTAL AREA***	
			Strate / *Stratum* 1	Strate / *Stratum* 2	Strate / *Stratum* 3	Strate / *Stratum* 1	Strate / *Stratum* 2	Strate / *Stratum* 3		
			YST_1	YST_2	YST_3	VAR_1	VAR_2	VAR_3	*P*	*var (P)*
1983	P-292	1	15.19	25.32	53.76	8.50	71.90	346.55	94.28	426.95
1984	N-030	1	18.68	66.13	129.39	14.51	182.72	533.85	214.20	731.08
		2	11.95	17.24	49.07	23.47	16.55	179.43	78.27	219.45
1985	P-324	1	27.20	99.71	168.60	38.02	203.86	485.03	295.50	726.92
		2	26.64	62.37	108.65	33.10	223.20	562.07	197.66	818.36
1986	P-337	1	44.47	209.35	249.26	160.42	939.34	1343.44	503.08	2443.19
		2	48.74	38.22	91.12	171.97	57.46	238.06	178.08	467.43
1987	P-353	1	49.63	74.96	299.49	78.26	293.84	5067.04	424.08	5439.14
		2		29.45	47.89		36.10	74.38	77.34	110.48
1988	P-369	1	63.24	212.32	295.87	305.99	1640.10	4492.56	571.43	6438.65
		2	22.31	76.18	77.41	78.17	353.99	354.32	175.90	786.48
1989	P-386	1	15.08	70.91	132.68	24.00	539.22	1106.15	218.67	1669.38
		2	15.08	18.10	40.60	23.91	9.54	121.90	73.78	155.35
1990	P-400	1	22.25	75.25	281.16	60.63	437.59	5378.80	378.66	5877.02
		2	25.46	83.40	249.36	50.88	409.66	2584.26	358.22	3044.80
1991	P-415	1	47.75	108.03	304.10	265.77	555.98	3932.42	459.88	4754.18
1992	P-430	1	14.43	108.14	257.00	16.07	947.66	3438.42	379.58	4402.14
		2	35.65	35.96	75.81	140.11	69.24	187.81	147.42	397.16
1993	P-445	1	41.57	148.08	180.80	395.58	2918.05	2419.39	370.46	5733.01
		2	44.24	42.30	70.47	377.63	202.22	228.21	157.01	808.05
1994	N-209	1	15.95	84.90	167.75	52.64	710.95	3498.66	268.59	4262.26
		2	39.71	86.98	137.27	379.83	888.37	725.28	263.97	1993.48
1996	GE-001	1	10.57	25.21	39.08	8.79	56.21	117.58	74.86	182.58
		2	8.04	23.24	46.01	6.19	45.86	131.95	77.29	184.00
1998	N-223	1	12.76	23.92	32.92	22.13	60.37	47.41	69.59	129.91
		2	6.48	46.61	38.89	4.97	449.26	61.18	91.97	515.40
2000	MB-	1	4.96	19.23	81.54	4.46	62.90	2682.27	105.73	2749.63
		2	3.10	4.95	18.13	0.85	2.73	32.66	26.17	36.27

** $YST_h = M_h \times WH_h$ où h est la strate correspondante (1 à 3) et WH un facteur de pondération égal au rapport de la surface de la strate *h* par la surface totale ($WH_1 = 0.42635$, $WH_2 = 0.31548$ et $WH_3 = 0.25817$) / *$YST_h = M_h \times WH_h$ where h is the corresponding stratum (1 to 3) and WH a weighting factor equal to the surface of stratum h divided by the total surface ($WH_1 = 0.42635$, $WH_2 = 0.31548$ and $WH_3 = 0.25817$)*

*** où / *where* $VAR_h = (WH_h^3) \times (V_h \div N_h)$; **** Moyenne / *Average* = (YST1+YST2+YST3) et / *and Variance* = (VAR1+VAR2+VAR3)

Tableau 18. Variances des paramètres biologiques utilisées pour calculer les intervalles de confiance associés aux estimations d'abondance du maquereau se reproduisant dans le golfe du Saint-Laurent.

Table 18. Variances of the biological parameters used for the calculation of the confidence intervals associated with the abundance estimation of mackerel that spawn within the Gulf of St. Lawrence.

ANNÉE / *YEAR*	MISSION / *SURVEY*	PARAMÈTRES BIOLOGIQUES / *BIOLOGICAL PARAMETERS**					
		W (g)	var (W)	F (Nombre d'œufs par femelle / *number of eggs per female*)	var (F)	R	var (R)
1983	P-292	473.64	22 419	462 421	1.19E+10	0.5183	0.0005
1984	N-030	523.74	28 454	501 014	4.76E+10	0.5124	0.0011
1985	P-324	526.16	47 179	544 311	4.90E+10	0.5115	0.0009
1986	P-337	433.20	13 851	593 853	6.14E+10	0.5120	0.0006
1987	P-353	458.06	9 992	499 572	3.17E+10	0.5150	0.0007
1988	P-369	561.04	10 753	598 637	2.29E+10	0.5193	0.0005
1989	P-386	560.42	13 097	703 542	2.81E+10	0.5155	0.0010
1990	P-400	487.73	26 437	553 083	3.34E+10	0.5108	0.0007
1991	P-415	456.79	17 467	462 272	2.53E+10	0.5207	0.0008
1992	P-430	404.00	21 204	499 101	2.39E+10	0.5072	0.0004
1993	P-445	480.68	13 495	580 252	3.09E+10	0.5096	0.0005
1994	N-209	514.06	11 014	469 731	2.83E+10	0.5013	0.0008
1996	GE-001	527.98	24 221	582 107	2.51E+10	0.5203	0.0005
1998	N-223	471.30	21 565	489 902	1.08E+10	0.5077	0.0008
2000	MB-	466.08	20 388	561 074	2.18E+10	0.5185	0.0012

* Voir le texte pour la définition des paramètres / *See the text for the definition of the parameters*

Tableau 19. Intervalles de confiance et estimations annuelles des biomasses reproductrices du maquereau se reproduisant dans le golfe du Saint-Laurent (**P** est une moyenne stratifiée et **B** est calculée selon la **MPTO***).

*Table 19. Confidence intervals and annual spawning biomass estimations for the Gulf of St. Lawrence mackerel (**P** is a stratified mean and **B** is calculated according to the **TEPM***).*

ANNÉE / *YEAR*	MISSION / *SURVEY*	TRAJET / *PASS*	P.Q.O. / *D.E.P.* (P□A) **	PRODUCTION TOTALE D'OEUFS / *TOTAL EGG PRODUCTION (P□A□S)****	BIOMASSE / *BIOMASS (t)* B***	MOY. ANNUELLE *ANNUAL MEAN (t)*	VARIANCE *var(B)*	INTERVALLES CONFIANCE / *CONFIDENCE INTERVALS 95%*		C.V.
								L. Inf. / *Lower L.*	L. Sup. / *Up. L.*	
1983	P-292	1	6.548E+12	1.169E+14	230 969	230 969	7.91E+08	175 840	286 099	0.12
1984	N-030	1	1.488E+13	2.491E+14	508 275	418 996	5.58E+09	361 814	654 737	0.15
		2	5.436E+12	1.616E+14	329 716		2.50E+09	231 741	427 692	0.15
1985	P-324	1	2.052E+13	3.517E+14	664 650	1 001 496	1.05E+10	463 837	865 463	0.15
		2	1.373E+13	7.081E+14	1 338 341		4.41E+10	926 702	1 749 981	0.16
1986	P-337	1	3.494E+13	6.236E+14	888 543	853 612	1.41E+10	655 961	1 121 125	0.13
		2	1.237E+13	5.746E+14	818 681		1.22E+10	602 297	1 035 066	0.13
1987	P-353	1	2.945E+13	5.407E+14	962 526	596 874	1.35E+10	734 493	1 190 560	0.12
		2	5.371E+12	1.299E+14	231 221		7.37E+08	178 018	284 424	0.12
1988	P-369	1	3.969E+13	7.531E+14	1 359 023	963 596	1.61E+10	1 110 692	1 607 355	0.09
		2	1.222E+13	3.148E+14	568 168		2.94E+09	461 900	674 436	0.10
1989	P-386	1	1.519E+13	2.569E+14	394 090	292 777	1.53E+09	317 528	470 652	0.10
		2	5.124E+12	1.239E+14	191 463		3.38E+08	155 415	227 511	0.10
1990	P-400	1	2.630E+13	5.684E+14	972 281	849 484	1.77E+10	711 594	1 232 968	0.14
		2	2.488E+13	4.209E+14	726 686		8.87E+09	542 122	911 251	0.13
1991	P-415	1	3.194E+13	5.863E+14	1 134 270	1 134 270	1.99E+10	857 872	1 410 668	0.12
1992	P-430	1	2.636E+13	5.198E+14	808 058	365 100	1.24E+10	589 470	1 026 645	0.14
		2	1.024E+13	2.019E+14	322 143		1.69E+09	241 670	402 615	0.13
1993	P-445	1	2.573E+13	5.561E+14	908 166	616 783	1.06E+10	706 832	1 109 499	0.11
		2	1.090E+13	2.002E+14	325 400		1.32E+09	254 174	396 625	0.11
1994	N-209	1	1.865E+13	4.808E+14	1 032 431	852 202	1.66E+10	779 737	1 285 124	0.12
		2	1.833E+13	3.078E+14	671 973		5.75E+09	523 339	820 607	0.11
1996	GE-001	1	5.199E+12	9.866E+13	178 524	175 151	3.95E+08	139 553	217 495	0.11
		2	5.368E+12	9.853E+13	171 778		4.19E+08	131 679	211 877	0.12
1998	N-223	1	4.833E+12	1.555E+14	287 553	254 872	1.03E+09	224 523	350 583	0.11
		2	6.388E+12	1.173E+14	222 192		6.76E+08	171 234	273 149	0.12
2000	MB-	1	7.343E+12	1.281E+14	209 576	137 990	1.20E+09	141 583	277 569	0.17
		2	1.818E+12	4.145E+13	66 403		7.03E+07	49 965	82 840	0.13

* Méthode de la Production Totale d'Oeufs / *Total Egg Production Method;* ** *La valeur de A est / the value of A is: 6.95 x 10^{10} m^2*

*** Ajustées après la correction des dates médianes de certains trajets / *Adjusted after the correction of the median dates of some passes*

Tableau 20. Statistiques descriptives concernant les densités d'oeufs (nb/m^2) mesurées lors des relevés d'abondance réalisés entre 1983 et 2000.

Table 20. Descriptive statistics concerning the egg densities (n/m^2) measured during the abundance surveys conducted from 1983 to 2000.

ANNÉE / *YEAR*	TRAJET / *PASS*	N	MINIMUM	MOYENNE / *MEAN*	MAXIMUM	É.T / *S.D.*	VARIANCE	S*	K**
1983	1	65	0	91.26	1086.21	166.86	27841.44	3.97	18.56
	2	—	—	—	—	—	—	—	—
1984	1	65	0	208.03	1335.56	270.54	73194.15	1.89	3.73
	2	65	0	74.85	659.48	125.49	15747.31	2.92	9.91
1985	1	65	0	289.04	1130.44	308.37	95093.23	1.21	0.60
	2	65	0	193.03	1166.98	258.38	66761.40	1.94	3.37
1986	1	65	0	500.94	2015.08	526.21	276897.21	1.23	0.84
	2	65	0	171.80	879.99	191.48	36663.57	1.71	2.91
1987	1	65	1.15	400.14	4646.23	675.51	456314.73	4.26	22.61
	2	37	5.66	130.71	447.48	115.19	13269.47	1.13	0.53
1988	1	65	0	564.22	3566.83	725.58	526470.47	1.86	3.92
	2	65	0	176.37	1090.83	248.74	61869.85	2.21	4.80
1989	1	65	0	212.82	1823.34	365.13	133321.94	2.48	6.22
	2	65	0	71.29	691.29	102.70	10547.82	3.69	18.64
1990	1	65	0	357.40	4209.35	687.80	473064.32	3.71	16.08
	2	64	0	331.49	2211.40	520.51	270925.93	2.13	3.85
1991	1	65	0	439.52	3094.03	655.91	430218.33	2.15	4.51
	2	—	—	—	—	—	—	—	—
1992	1	65	0	365.08	2560.99	620.59	385127.47	2.09	3.44
	2	63	0	144.71	690.19	172.93	29903.76	1.40	0.95
1993	1	65	0	368.21	3498.36	659.72	435225.18	2.82	8.77
	2	29	0	196.95	784.92	191.86	36811.06	1.19	1.17
1994***	1	65	0	260.71	3260.68	537.06	288429.25	3.58	14.97
	2	60	0	266.68	1773.14	389.82	151959.33	2.27	5.22
1996	1	64	0	72.29	474.74	112.02	12549.21	2.33	5.26
	2	62	0	76.86	550.39	120.62	14548.97	2.35	5.60
1998	1	64	0	68.57	446.79	98.29	9661.03	1.94	3.40
	2	64	0	94.57	1143.38	209.71	43976.46	4.02	17.06
2000	1	64	0	100.65	3081.51	392.86	154338.98	7.02	50.49
	2	65	0	24.76	303.41	50.21	2521.04	3.63	14.88

* Dissymétrie / *Skewness*

** Aplatissement / *Kurtosis*

*** À partir de 1994, les relevés ont été effectués à tous les deux ans / *From 1994, the surveys have been conducted every second year*

Tableau 21. Modèles et paramètres des variogrammes pour le premier trajet des relevés d'abondance du maquereau réalisés entre 1983 et 2000.

Table 21. Models and variograms parameters for the first pass of the mackerel abundance surveys conducted from 1983 to 2000.

ANNÉE / *YEAR*	MODÈLE / *MODEL*	PARAMÈTRES / PARAMETERS			VARIANCE *	R^2	SCR / *RSS***
		Pépite / *Nugget* (C_0)	Plateau / *Sill* ($C_0 + C$)	Portée / *Range* (A_0)			
1983	Sphérique / *Spherical*	100	41 220	105.1	27 841	0.947	4.246E+07
1984	Sphérique / *Spherical*	3 200	46 420	161.1	41 357	0.951	9.179E+07
1985	Sphérique / *Spherical*	16 600	91 860	164.3	85 190	0.984	4.535E+07
1986	Exponentiel / *tial*	100	128 000	56.9	115 697	0.933	5.580E+08
1987	Sphérique / *Spherical*	100	128 400	119.3	128 006	0.929	1.048E+09
1988	Sphérique / *Spherical*	199 000	558 300	131.4	526 470	0.945	5.31E+09
1989	Sphérique / *Spherical*	5 800	161 000	86.9	133 322	0.997	2.22E+07
1990	Sphérique / *Spherical*	100	95 800	168.2	82 889	0.971	3.44E+08
1991	Sphérique / *Spherical*	44 000	512 100	93.7	430 218	0.988	9.87E+08
1992	Sphérique / *Spherical*	62 400	318 900	105.3	313 505	0.972	1.04E+09
1993	Sphérique / *Spherical*	33 400	152 400	143.8	143 030	0.978	2.20E+08
1994	Sphérique / *Spherical*	9 300	97 700	266.5	72 536	0.948	4.77E+08
1996	Sphérique / *Spherical*	10	7 152	131.1	4 954	0.960	2.23E+06
1998	Sphérique / *Spherical*	10	4 374	114.2	3 421	0.931	1.59E+06
2000	Sphérique / *Spherical*	10	4 395	78.9	4 138	0.916	7.51E+05

* Calculée sans des valeurs extrêmes / *Calculated without extreme values*

** Somme des carrés réduits / *Reduced sum of squares*

Tableau 22. Moyenne de krigeage (P), variance (var(P)) et production quotidienne d'œufs pour le premier trajet* des relevés d'abondance du maquereau.

Table 22. Mean kriging (P) value, variance (var(P)) and daily egg production for the first pass of the mackerel abundance surveys.*

ANNÉE / *YEAR*	OEUFS-*EGGS* / m^2		P.Q.O / *D.E.P.***	
	Moyenne / *Average P*	Variance *var(P)*	Totale *X= A x P*	Variance
1983	93.76	93.38	6.51E+12	4.50E+23
1984	213.50	184.18	1.48E+13	8.88E+23
1985	286.51	386.69	1.99E+13	1.87E+24
1986	515.61	2035.18	3.58E+13	9.82E+24
1987	408.43	779.84	2.84E+13	3.76E+24
1988	572.16	3636.21	3.97E+13	1.75E+25
1989	219.57	430.67	1.52E+13	2.08E+24
1990	351.70	651.74	2.44E+13	3.14E+24
1991	453.46	1698.39	3.15E+13	8.19E+24
1992	363.50	1881.50	2.52E+13	9.08E+24
1993	378.41	2118.48	2.63E+13	1.02E+25
1994	269.52	808.10	1.87E+13	3.90E+24
1996	75.21	30.67	5.22E+12	1.48E+23
1998	71.64	24.82	4.98E+12	1.20E+23
2000	110.09	488.05	7.65E+12	2.35E+24

* Surface d'étude de / *Studied area of:* 6.95×10^{10} m^2

** Production quotidienne d'oeufs / *Daily Egg Production*

Tableau 23. Modèles et paramètres des variogrammes pour le second trajet des relevés d'abondance du maquereau réalisés entre 1983 et 2000.

Table 23. Models and variograms parameters for the second pass of the mackerel abundance surveys conducted from 1983 to 2000.

ANNÉE / *YEAR*	MODÈLE / *MODEL*	PARAMÈTRES / PARAMETERS			VARIANCE *	R^2	SCR / *RSS***
		Pépite / *Nugget* (C_0)	Plateau / *Sill* ($C_0 + C$)	Portée / *Range* (A_0)			
1984	Sphérique / *Spherical*	10	24570	126.2	15747.31	0.973	1.70E+07
1985	" "	100	33700	109.4	29493.42	0.938	5.22E+07
1986	" "	7800	21990	113.7	18962.64	0.983	1.44E+06
1988	" "	1660	21950	79.9	21041.03	0.934	1.01E+07
1989	" "	10	4574	70.7	4518.27	0.943	419714
1990	" "	30800	267100	109.2	270925.93	0.952	1.43E+09
1992	" "	11250	29850	168.3	25437.43	0.974	5.38E+06
1994	" "	11600	137800	122.0	114788.36	0.932	6.99E+08
1996	" "	10	3966	103.5	3358.59	0.918	756058
1998	" "	20700	61870	110.3	43976.46	0.952	3.30E+07
2000	" "	1	1838	92.0	1309.75	0.981	4.47E+04

* Calculée sans les valeurs extrêmes / *Calculated without extreme values*

** Somme des carrés réduits / *Reduced sum of squares*

Tableau 24. Moyenne de krigeage (P), variance (var(P)) et production quotidienne d'œufs pour le second trajet* des relevés d'abondance du maquereau.

Table 24. Mean kriging (P) value, variance (var(P)) and daily egg production for the second pass of the mackerel abundance surveys.*

ANNÉE / *YEAR*	OEUFS-*EGGS* / m^2		P.Q.O / *D.E.P.***	
	Moyenne / *Average P*	Variance *var(P)*	Totale $X = A \times P$	Variance
1984	78.39	39.51	5.44E+12	1.91E+23
1985	203.35	162.91	1.41E+13	7.86E+23
1986	172.83	285.14	1.20E+13	1.38E+24
1988	180.43	236.34	1.25E+13	1.14E+24
1989	174.21	37.36	1.21E+13	1.80E+23
1990	351.87	992.84	2.44E+13	4.79E+24
1992	144.13	240.13	1.00E+13	1.16E+24
1994	260.69	597.99	1.81E+13	2.88E+24
1996	79.58	47.13	5.53E+12	2.27E+23
1998	101.57	414.39	7.05E+12	2.00E+24
2000	26.02	7.73	1.81E+12	3.73E+22

* Surface d'étude de / *Studied area of*: 6.95×10^{10} m^2

** Production quotidienne d'oeufs / *Daily Egg Production*

Tableau 25. Intervalles de confiance et estimations annuelles des biomasses reproductrices du maquereau se reproduisant dans le golfe du Saint-Laurent (**P** est calculée par krigeage et **B** selon la **MPTO**).

*Table 25. Confidence intervals and annual spawning biomass estimations for the Gulf of St. Lawrence mackerel (**P** is calculated by kriging, and **B** according to the **TEPM**).*

ANNÉE / *YEAR*	MISSION / *SURVEY*	TRAJET / *PASS*	SURFACE TOTALE / *TOTAL AREA* — KRIGEAGE / *KRIGING* — Moyenne / *Average* P	SURFACE TOTALE / *TOTAL AREA* — KRIGEAGE / *KRIGING* — Variance *var (P)*	P.Q.O. / *D.E.P.*** *(P□A)* ***	P.T.O / *T.E.P* **** *P□A□S*	BIOMASSE / *BIOMASS (t)* B	MOYENNE ANNUELLE / *ANNUAL MEAN*	VARIANCE *var (B)*	INTERVALLES CONFIANCE / *CONFIDENCE INTERVALS 95%* — L. Inf. / *Lower L.*	INTERVALLES CONFIANCE / *CONFIDENCE INTERVALS 95%* — L. Sup. / Up. *L.*	C.V.
1983	P-292	1	93.76	93.38	6.51E+12	1.16E+14	229 700	229 700	6.40E+08	180 114	279 287	0.11
1984	N-030	1	213.50	184.18	1.48E+13	2.48E+14	506 597	418 418	5.34E+09	363 414	649 779	0.14
		2	78.39	39.51	5.44E+12	1.62E+14	330 240		2.29E+09	236 533	423 947	0.14
1985	P-324	1	286.51	386.69	1.99E+13	3.41E+14	644 412	1 010 628	9.76E+09	450 729	838 095	0.15
		2	203.35	162.91	1.41E+13	7.28E+14	1 376 843		4.45E+10	963 488	1 790 198	0.15
1986	P-337	1	515.61	2035.18	3.58E+13	6.39E+14	910 665	852 607	1.47E+10	673 212	1 148 118	0.13
		2	172.83	285.14	1.20E+13	5.58E+14	794 549		1.13E+10	586 614	1 002 484	0.13
1987	P-353	1	408.43	779.84	2.84E+13	5.21E+14	926 995	926 995	1.10E+10	721 344	1 132 645	0.11
		2*										
1988	P-369	1	572.16	3636.21	3.97E+13	7.54E+14	1 360 781	971 800	1.49E+10	1 121 255	1 600 306	0.09
		2	180.43	236.34	1.25E+13	3.23E+14	582 819		2.64E+09	482 027	683 612	0.09
1989	P-386	1	219.57	430.67	1.52E+13	2.58E+14	395 707	423 886	1.24E+09	326 618	464 795	0.09
		2	174.21	37.36	1.21E+13	2.93E+14	452 066		1.49E+09	376 365	527 767	0.09
1990	P-400	1	351.70	651.74	2.44E+13	5.28E+14	903 065	808 431	1.32E+10	677 846	1 128 285	0.13
		2	351.87	992.84	2.44E+13	4.13E+14	713 798		8.01E+09	538 373	889 223	0.13
1991	P-415	1	453.46	1698.39	3.15E+13	5.78E+14	1 118 438	1 118 438	1.81E+10	854 567	1 382 308	0.12
1992	P-430	1	363.50	1881.50	2.52E+13	4.98E+14	773 828	544 392	1.07E+10	571 194	976 461	0.13
		2	144.13	240.13	1.00E+13	1.97E+14	314 956		1.57E+09	237 363	392 550	0.13
1993	P-445	1	378.41	2118.48	2.63E+13	5.68E+14	927 671	927 671	9.47E+09	736 905	1 118 436	0.10
		2*										
1994	N-209	1	269.52	808.10	1.87E+13	4.82E+14	1 035 974	849 801	1.33E+10	810 233	1 261 715	0.11
		2	260.69	597.99	1.81E+13	3.04E+14	663 628		5.06E+09	524 234	803 023	0.11
1996	GE-001	1	75.21	30.67	5.22E+12	9.91E+13	179 366	178 116	3.44E+08	143 018	215 714	0.10
		2	79.58	47.13	5.53E+12	1.01E+14	176 867		3.90E+08	138 151	215 583	0.11
1998	N-223	1	71.64	24.82	4.98E+12	1.60E+14	296 031	270 704	9.55E+08	235 467	356 595	0.10
		2	101.57	414.39	7.05E+12	1.29E+14	245 377		7.41E+08	192 012	298 742	0.11
2000	MB	1	110.09	488.05	7.65E+12	1.33E+14	218 217	142 109	6.54E+08	168 096	268 337	0.12
		2	26.02	7.73	1.81E+12	4.12E+13	66 001		5.64E+07	51 280	80 721	0.11

* Nombre de stations insuffisants pour la construction du variogramme / *Insufficient number of stations for the calculation of the variogram*

** Production Quotidienne d'Oeufs / *Daily Egg Production;* *** *La valeur de A est / the value of A is:* 6.95×10^{10} m^2

**** Production Totale d'Oeufs; ajustée après la correction des dates médianes de certains trajets / *Total Egg Production; adjusted after the correction of the median dates of some passes*

Tableau 26. Biomasses reproductrices (t) du maquereau du golfe du Saint-Laurent calculées selon des approches statistiques différentes.

Table 26. Spawning biomass (t) for the Gulf of St. Lawrence mackerel calculated according to different statistical approaches.

ANNÉE / *YEAR*	MISSION / *SURVEY*	TRAJET / *PASS*	APPROCHE STATISTIQUE / *STATISTICAL APPROACH*		DIFFÉRENCE ABSOLUE / *ABSOLUTE DIFFERENCE*
			Aléatoire Stratifié / *Stratified Random*	Krigeage / Kriging	
1983	P-292	1	230 969	229 700	1 269
1984	N-030	1	508 275	506 597	1 679
		2	329 716	330 240	523
1985	P-324	1	664 650	644 412	20 238
		2	1 338 341	1 376 843	38 502
1986	P-337	1	888 543	910 665	22 122
		2	818 681	794 549	24 132
1987	P-353	1	962 526	926 995	35 532
		2	231 221	*	
1988	P-369	1	1 359 023	1 360 781	1 757
		2	568 168	582 819	14 651
1989	P-386	1	394 090	395 707	1 617
		2	191 463	452 066	260 603
1990	P-400	1	972 281	903 065	69 216
		2	726 686	713 798	12 889
1991	P-415	1	1 134 270	1 118 438	15 832
1992	P-430	1	808 058	773 828	34 230
		2	322 143	314 956	7 186
1993	P-445	1	908 166	927 671	19 505
		2	325 400	*	
1994	N-209	1	1 032 431	1 035 974	3 543
		2	671 973	663 628	8 345
1996	GE-001	1	178 524	179 366	842
		2	171 778	176 867	5 089
1998	N-223	1	287 553	296 031	8 477
		2	222 192	245 377	23 185
2000	MB-	1	209 576	218 217	8 641
		2	66 403	66 001	402
	Moyenne / *Average*				
	Trajet / *Pass* 1				16 300
	Trajet / *Pass* 2				35 955

* Aucun variogramme n'a pu être calculé / *No variogram could be calculated*

Tableau 27. Description de l'échantillonnage effectué dans la baie des Chaleurs en 2000 dans le cadre de l'étude sur la fécondité du maquereau.

Table 27. Description of the sampling realized in the Chaleurs Bay in 2000 for the mackerel fecundity study.

DATE (jj-mm) / *(dd-mm)*	POIDS / *WEIGHT* (kg)		NOMBRE DE POISSONS / *NUMBER OF FISH*		NOMBRE D'OVAIRES / *NUMBER OF OVARIES*
	DÉBARQUEMENTS / *LANDINGS*	ÉCHANTILLONS / *SAMPLES*	MESURÉS / *MEASURED*	CONGELÉS / *FROZEN*	
13-06	56	56	102	12	12
15-06	47	47	95	12	12
19-06	56	56	117	12	12
22-06	839	130	250	38	12
27-06	275	139	253	38	12
29-06	90	43	83	12	12
04-07	454	137	278	43	12
07-07	28	28	46	12	12
12-07	215	101	257	41	12
14-07	72	46	102	12	12
17-07	90	12	40	12	12
21-07	75	5	12	12	12
24-07	311	102	270	56	12
28-07	36	36	99	12	12
31-07	1 404	35	91	12	12
03-08	255	118	330	51	12
TOTAL	4 303	1 091	2 425	387	192

Tableau 28. Description des variables biologiques pour les femelles échantillonnées dans la baie des Chaleurs en 2000 dans le cadre de l'étude sur la fécondité du maquereau.

Table 28. Description of the biological variables for the females sampled in the Chaleurs Bay in 2000 for the mackerel fecundity study.

DATE (jj-mm) / *(dd-mm)*	n*	LONGUEUR / *LENGTH (mm)*		POIDS / *WEIGHT (g)*		OVAIRES / *OVARIES* POIDS / *WEIGHT*		OVAIRES / *OVARIES* VOLUME (ml)		IGS / *GSI***		K***		AGE	
		X****	É.-T. / *SD*	X****	É.-T. / *SD*	X****	É.-T. / *SD*	X****	É.-T. / *SD*	X****	É.-T. / *SD*	X****	É.-T. / *SD*	X****	É.-T. / *SD*
13-06	12	364.08	21.26	574.16	114.97	72.25	24.53	65.17	24.78	12.61	3.27	1.03	0.05	4.73	1.19
15-06	12	365.00	22.77	576.84	124.89	72.59	31.80	68.58	30.15	12.13	3.18	1.03	0.05	4.67	0.89
19-06	12	365.33	22.01	525.79	97.75	44.08	9.69	42.00	8.41	8.46	1.66	0.98	0.05	4.36	1.12
22-06	12	365.17	18.97	546.05	82.16	44.15	14.36	42.17	14.35	8.04	2.18	1.03	0.06	4.58	1.08
27-06	12	372.58	26.15	578.35	139.90	40.99	20.89	37.64	20.21	6.82	2.43	1.02	0.05	5.73	1.90
29-06	12	363.75	20.45	529.40	75.48	27.21	16.78	28.67	15.37	5.11	3.13	1.04	0.05	5.00	1.04
04-07	12	352.25	23.82	485.76	104.61	21.37	12.74	20.58	12.41	4.31	2.12	1.05	0.06	5.00	2.37
07-07	12	353.25	19.16	482.05	95.01	12.09	6.02	11.67	5.66	2.47	0.84	1.05	0.06	4.20	0.63
12-07	12	325.75	22.74	402.99	82.70	7.21	8.03	6.67	7.45	1.65	1.46	1.13	0.06	3.17	0.83
14-07	12	347.42	19.97	452.84	73.04	10.76	10.51	10.46	10.33	2.20	1.88	1.05	0.08	3.73	0.79
17-07	12	317.58	35.10	353.50	109.00	7.09	9.03	7.50	9.12	1.56	1.72	1.04	0.06	3.00	1.18
21-07	12	344.25	19.65	475.85	90.26	5.05	1.87	4.83	1.85	1.03	0.23	1.14	0.06	3.91	0.94
24-07	12	327.00	35.25	367.67	121.91	4.69	3.62	4.89	3.69	0.90	0.71	1.08	0.09	3.67	2.87
28-07	12	332.25	34.23	376.67	148.59	3.27	1.70	3.45	1.92	0.84	0.26	1.05	0.06	3.33	2.00
31-07	12	328.08	37.78	440.18	188.67	3.73	1.99	3.95	1.77	0.82	0.18	1.17	0.11	3.45	2.02
03-08	12	323.58	35.35	395.01	172.96	3.66	2.18	3.55	2.07	0.92	0.46	1.09	0.10	2.91	1.58

* n = Nombre d'ovaires / *Number of ovaries*

** Indice gonado-somatique / *Gonadosomatic index*

*** Facteur de condition de Fulton, poids des ovaires exclu / *Fulton condition factor, ovaries weight not included*

**** Moyenne / *Average*

Tableau 29. Nombre d'ovocytes calculés, diamètres par stade de maturité, et surface de chaque coupe histologique pour les échantillons provenant de la baie des Chaleurs.

Table 29. Number of calculated oocytes, mean diameters by stage of maturity, and area of each histological slide for the samples from the Chaleurs Bay.

MOIS / *MONTH*	JOUR / *DAY*	NUMÉRO / *NUMBER** TAG	OVOCYTES / *OOCYTES* STADE / *STAGE*				MOYENNE / *AVERAGE (mm)* STADE / *STAGE*				SURFACE / *AREA* (mm^2)	CODE**
			2	3	4	5	2	3	4	5		
6	13	84871	533	281	141	255	0.291	0.444	0.613	0.934	461.81	0
		84878	419	292	207	258	0.338	0.497	0.621	1.067	664.79	0
		84880	832	433	223	0	0.306	0.485	0.634		431.09	
		84881	491	346	114	123	0.260	0.423	0.548	0.922	315.75	0
		84882	628	480	99	0	0.276	0.489	0.608		337.32	
		84886	1 002	517	204	193	0.274	0.435	0.563	0.760	682.46	1
		84887	500	322	144	182	0.323	0.475	0.601	0.888	390.23	0
		84888	338	206	142	193	0.307	0.454	0.595	0.978	254.55	0
		84889	691	326	161	233	0.313	0.487	0.584	0.841	456.65	0
		84890	656	354	200	231	0.320	0.477	0.604	0.760	655.86	1
		84891	561	475	140	222	0.293	0.469	0.566	0.758	401.9	0
		84892	723	361	184	236	0.324	0.483	0.623	1.060	716.28	0
6	15	84801	633	363	338	0	0.315	0.466	0.636		400.72	
		84802	527	343	158	195	0.282	0.460	0.603	1.088	559.44	0
		84803	465	322	95	156	0.330	0.486	0.571	0.705	425.24	0
		84804	688	332	198	196	0.302	0.463	0.597	1.000	577.45	0
		84805	470	280	207	297	0.361	0.504	0.674	0.760	765.12	1
		84806	623	403	111	239	0.271	0.433	0.557	0.696	478.4	0
		84807	459	399	90	123	0.282	0.454	0.568	0.904	322.09	0
		84894	446	244	51	113	0.267	0.448	0.528	0.656	303.7	0
		84895	Problèmes de coloration / *Staining problems*									
		84896	479	317	109	116	0.300	0.465	0.602	0.760	410.28	1
		84897	503	329	174	162	0.324	0.461	0.631	1.093	556.46	0
		84900	399	330	271	192	0.315	0.502	0.606	0.760	697.64	1
6	19	84808	500	217	75	67	0.280	0.431	0.556	0.915	245.63	0
		84809	584	395	89	0	0.277	0.457	0.580		382.67	
		84810	421	366	89	139	0.277	0.454	0.546	0.784	290.61	0
		84811	590	433	126	132	0.291	0.464	0.590	0.985	421.33	0
		84812	493	375	157	0	0.293	0.448	0.577		384.4	
		84813	264	269	163	130	0.293	0.445	0.581	0.932	372.76	0
		84814	358	188	62	82	0.304	0.458	0.558	0.732	222.55	0
		84815	444	361	88	128	0.303	0.444	0.572	0.702	316.28	0
		84816	485	276	133	162	0.309	0.470	0.557	0.732	385.77	0
		84817	365	353	79	165	0.297	0.439	0.567	0.876	306.6	0
		84818	313	397	101	157	0.313	0.457	0.531	0.704	381.88	0
		84819	267	255	66	104	0.308	0.451	0.565	0.902	241.27	0
6	22	84820	74	104	42	137	0.284	0.448	0.540	0.893	219.05	0
		84821	220	255	57	131	0.290	0.431	0.533	0.698	230.44	0
		84822	70	123	58	79	0.312	0.443	0.581	0.947	249.23	0
		84823	Problèmes de coloration / *Staining problems*									
		84824	177	210	78	85	0.283	0.437	0.548	0.925	229.39	0
		84825	82	170	73	121	0.278	0.391	0.515	0.624	180.28	0
		84826	618	348	179	143	0.278	0.460	0.567	0.760	449.43	1
		84827	473	383	57	135	0.262	0.416	0.518	0.653	284.34	0
		84828	404	302	178	49	0.324	0.482	0.616	1.009	397.64	0
		84829	Problèmes de coloration / *Staining problems*									
		84830	288	378	101	129	0.308	0.443	0.538	0.683	320.62	0

Tableau 29. (Suite)
Table 29. (Continued)

MOIS / *MONTH*	JOUR / *DAY*	NUMÉRO / *NUMBER** TAG	OVOCYTES / *OOCYTES* STADE / *STAGE* 2	3	4	5	MOYENNE / *AVERAGE (mm)* STADE / *STAGE* 2	3	4	5	SURFACE / *AREA* (mm^2)	CODE**
6	22	84831	596	250	94	93	0.277	0.449	0.601	0.760	370.53	1
6	27	84832	628	265	148	104	0.277	0.438	0.565	0.935	350.68	0
		84833	552	257	135	95	0.264	0.418	0.562	0.760	448.54	1
		84834	458	195	125	129	0.261	0.438	0.580	0.948	383.55	0
		84837	546	435	134	238	0.266	0.442	0.575	0.760	573.27	1
		84838	591	344	120	172	0.222	0.400	0.520	0.614	279.13	0
		84839	639	429	131	148	0.310	0.450	0.603	1.030	593.53	0
		84840	397	265	94	89	0.275	0.412	0.532	0.650	239.26	0
		84841	624	176	133	18	0.293	0.472	0.572	0.760	300.19	1
		84842	76	157	67	108	0.322	0.466	0.582	0.760	276.20	1
		84843	714	211	44	105	0.292	0.445	0.515	0.619	268.30	0
		84844	176	101	23	47	0.269	0.379	0.535	0.652	99.31	0
		84845	154	202	56	68	0.290	0.434	0.513	0.653	159.95	0
6	29	84901	229	319	150	141	0.307	0.421	0.544	0.775	259.79	0
		84902	377	77	94	0	0.274	0.416	0.588		120.92	
		84903	266	334	210	0	0.313	0.436	0.572		419.25	
		84904	872	492	138	173	0.261	0.412	0.535	0.760	446.42	1
		84905	194	327	102	134	0.282	0.419	0.525	0.658	235.14	0
		84906	---***	---	20	0	---	---	0.571		114.70	
		84907	229	435	74	179	0.298	0.447	0.563	0.670	299.71	0
		84908	919	422	133	0	0.282	0.430	0.541		265.42	
		84909	264	187	40	158	0.266	0.425	0.566	0.781	185.84	0
		84910	225	350	243	0	0.248	0.389	0.574		237.56	
		84911	454	188	20	96	0.271	0.414	0.518	0.646	149.91	0
		84912a	0	0	0	0						
7	4	84912b	63	172	119	0	0.282	0.439	0.556		147.38	
		84913	627	350	80	187	0.264	0.421	0.516	0.672	289.74	0
		84914	216	227	79	0	0.297	0.424	0.540		212.22	
		84915	83	259	60	163	0.272	0.432	0.515	0.616	209.63	0
		84916	68	175	87	0	0.266	0.442	0.549		125.41	
		84917	---	---	6	33						
		84919	---	0	15	58						
		84920	---	0	---	---						
		84921	197	383	138	125	0.287	0.434	0.558	0.760	382.76	1
		84922	229	279	50	89	0.275	0.422	0.528	0.798	215.41	0
		84923	76	297	160	0	Ovaire brisé / *Damaged ovary*					
		84925	180	140	20	30	0.266	0.421	0.488	0.589	134.09	0
7	7	84926	---	14	8	19	0.500	0.526	0.855	0.760	93.27	1
		84927	63	174	63	0	0.274	0.432	0.550		116.70	
		84928	---	---	---	---						
		84929	137	89	41	0	0.244	0.392	0.530		84.21	0
		84930	---	---	---	---						
		84931	355	161	29	92	0.280	0.394	0.549	0.874	220.87	0
		84932	---	---	67	0						
		84933	276	127	31	0	0.262	0.371	0.521		98.59	
		84934	---	---	22	---						
		84935	---	---	---	18						
		84936	---	---	37	0						
		84938	---	---	28	0						

Tableau 29. (Suite)
Table 29. (Continued)

MOIS / *MONTH*	JOUR / *DAY*	NUMÉRO / *NUMBER** TAG	OVOCYTES / *OOCYTES* STADE / *STAGE*				MOYENNE / *AVERAGE (mm)* STADE / *STAGE*				SURFACE / *AREA* (mm^2)	CODE**
			2	3	4	5	2	3	4	5		
7	12	84939	0	0	0	0						
		84940	---	---	30	11						
		84941	0	0	10	0			0.582		43.28	
		84942	0	0	0	0						
		84943	157	288	84	126	0.258	0.457	0.534	0.872	215.50	0
		84944	0	0	0	0						
		84945	0	0	0	0						
		84946	---	---	6	20						
		84947	0	0	0	0						
		84948	11	0	20	0	0.194		0.484		34.17	
		84949	0	0	54	0			0.530		84.36	
		94950	0	0	0	0						
7	14	84776	---	0	8	0						
		84777	---	0	---	0						
		84778	64	41	8	5	0.243	0.402	0.530	0.760	46.16	1
		84779	114	112	24	11	0.274	0.463	0.559	0.760	114.99	1
		84780	17	0	0	0	0.188				45.99	
		84781	7	0	4	0	0.197		0.562		48.84	
		84782	149	74	20	38	0.246	0.443	0.523	0.648	109.03	0
		84783	0	0	0	0						
		84784	---	---	---	0						
		84785	---	---	61	0						
		84786	427	209	80	0	0.263	0.439	0.571		184.61	
		84787	426	360	63	66	0.272	0.447	0.563	0.941	291.79	0
7	17	84789	Problèmes de coloration / *Staining problems*									
		84790	42	---	26	0						
		84791	---	---	---	0						
		84792	---	---	---	---						
		84793	---	---	---	0						
		84794	82	0	0	0	0.254				31.68	
		84795	140	7	12	171	0.232	0.500	0.515	0.838	205.44	0
		84796	0	0	0	0						
		84797	178	0	0	0	0.263				32.42	
		84798	---	---	---	0						
		84799	0	0	0	0						
		84800	0	0	0	0						
7	21	84851	---	---	9	0						
		84852	0	0	0	0						
		84853	---	---	---	---						
		84854	---	0	---	0						
		84855	47	0	0	0	0.200				51.55	
		84856	0	0	0	0						
		84857	0	0	0	0						
		84858	---	---	---	---						
		84859	0	0	0	0						
		84860	0	0	0	0						
		84861	0	0	0	0						
		84862	144	86	15	0	0.250	0.422	0.520		121.25	
7	24	84863	---	---	---	---						

Tableau 29. (Suite)
Table 29. (Continued)

MOIS / *MONTH*	JOUR / *DAY*	NUMÉRO / *NUMBER** TAG	OVOCYTES / *OOCYTES* STADE / *STAGE* 2	3	4	5	MOYENNE / *AVERAGE (mm)* STADE / *STAGE* 2	3	4	5	SURFACE / *AREA* (mm^2)	CODE**
7	24	84864	0	0	0	0						
		84866	184	112	25	44	0.276	0.422	0.526	0.810	118.22	0
		84867	0	0	0	0						
		84868	0	0	0	0						
		84869	0	0	0	0						
		84870	0	0	0	0						
		84872a	0	0	0	0						
		84872b	0	0	0	0						
		84873	0	0	0	0						
		84874	0	0	0	0						
		84965	---	---	---	---						
7	31	84463	0	0	0	0						
		84464	0	0	0	0						
		84465	0	0	0	0						
		84466	---	0	---	0						
		84467	0	0	0	0						
		84468	0	0	0	0						
		84469	0	0	0	0						
		84470	---	---	---	---						
		84471	0	0	0	0						
		84472	0	0	0	0						
		84473	0	0	0	0						
		84474	0	0	0	0						
8	3	84449	0	0	0	0						
		84450	0	0	0	0						
		84451	0	0	0	0						
		84452	0	0	0	0						
		84454	0	0	0	0						
		84456	---	---	---	---						
		84457	---	---	---	---						
		84458	0	0	0	0						
		84459	---	---	---	0						
		84460	0	0	0	0						
		84461	0	0	0	0						
		84462	0	0	0	0						
OCCURRENCE / *OCCURRENCE* (%)			66.67	60.4	68.59	46.95						
TOTAL			35 495	24 767	10 039	9 791						

* Chaque numéro représente une femelle / *Each number represents one female*

** Pour les stades 5, 0=diamètre mesuré; 1=brisé, moyenne calculée à partir de tous les ovocytes de stade 5 / *For stage 5, 0=measured diameter; 1= broken, average calculated from all the oocytes of stage 5*

*** Atrétique / *Atretic*

Tableau 30. Nombre total d'ovocytes vitellogènes calculés pour chaque femelle échantillonnée en 2000 dans la baie des Chaleurs.

Table 30. Total number of vitellogenic oocytes calculated for each female sampled in the Chaleurs Bay in 2000.

MOIS / *MONTH*	JOUR / *DAY*	JOUR DE L'ANNÉE / *DAY OF THE YEAR*	NUMÉRO / *NUMBER** TAG	NOMBRE D'OVOCYTES / *NUMBER OF OOCYTES* STADE / *STAGE* 2	3	4	5	TOTAL
6	13	165	84871	15 865	5 482	1 992	2 365	25 704
			84880	277 515	91 124	35 900	0	404 539
			84881	263 159	113 984	28 989	18 590	424 722
			84882	310 289	133 859	22 205	0	466 353
			84887	222 144	97 281	34 384	29 412	383 222
			84888	294 113	121 212	63 754	52 717	531 797
			84889	280 400	85 022	35 015	35 189	435 627
			84891	304 900	161 281	39 389	46 639	552 208
			84892	398 768	133 563	52 778	39 786	624 896
6	15	167	84801	260 769	101 084	68 964	0	430 817
			84802	210 450	83 970	29 507	20 183	344 110
			84803	198 818	93 484	23 475	31 221	346 998
			84804	418 189	131 628	60 881	35 979	646 677
			84805	221 210	94 393	52 182	66 398	434 184
			84806	307 544	124 510	26 660	45 939	504 653
			84807	202 137	109 144	19 678	16 897	347 856
			84894	176 007	57 387	10 178	18 150	261 722
			84896	252 957	108 004	28 686	24 181	413 828
			84897	200 873	92 341	35 679	19 178	348 071
			84900	187 011	97 055	66 024	37 299	387 389
6	19	171	84808	254 448	71 741	19 221	10 434	355 844
			84809	203 850	83 572	14 837	0	302 258
			84810	219 655	116 510	23 558	25 623	385 347
			84811	245 418	112 958	25 850	16 221	400 448
			84812	210 105	104 523	33 977	0	348 605
			84813	130 527	87 570	40 642	20 207	278 946
			84814	190 495	66 400	17 973	18 121	292 990
			84815	171 423	95 116	17 998	21 331	305 868
			84816	211 572	79 156	32 186	29 832	352 746
			84817	136 283	89 170	15 451	20 888	261 791
			84818	128 313	111 466	24 406	28 615	292 800
			84819	104 197	67 961	14 041	13 859	200 057
6	22	174	84821	115 222	89 861	16 243	28 505	249 831
			84824	87 249	67 037	19 856	12 819	186 961
			84825	32 723	48 234	15 725	21 512	118 194
			84826	306 671	104 364	43 551	25 957	480 544
			84827	279 367	142 469	17 028	31 992	470 855
			84828	119 160	59 876	27 614	4 641	211 291
			84830	134 156	122 421	26 934	27 098	310 609
			84831	383 254	99 178	27 860	21 797	532 088
6	27	179	84832	329 715	87 990	38 095	16 176	471 977
			84834	219 606	55 716	26 971	17 029	319 323
			84837	214 834	103 005	24 391	32 776	375 006
			84838	267 046	86 268	23 149	28 100	404 563
			84839	277 835	128 497	29 282	19 367	454 981
			84840	168 945	75 273	20 678	16 024	280 919

Tableau 30. (Suite)
Table 30. (Continued)

MOIS / *MONTH*	JOUR / *DAY*	JOUR DE L'ANNÉE / *DAY OF THE YEAR*	NUMÉRO / *NUMBER** TAG	NOMBRE D'OVOCYTES / *NUMBER OF OOCYTES* STADE / *STAGE* 2	3	4	5	TOTAL
6	22	179	84841	198 646	34 780	21 688	2 209	257 323
			84842	26 491	37 814	12 921	15 950	93 175
			84843	291 638	56 552	10 190	20 231	378 612
			84844	65 882	26 834	4 329	7 259	104 304
			84845	59 760	52 378	12 285	11 719	136 142
6	29	181	84901	103 366	105 000	38 210	25 211	271 787
			84902	170 681	22 961	19 831	0	213 472
			84903	91 217	82 224	39 406	0	212 847
			84905	81 919	92 932	23 135	24 250	222 236
			84907	102 560	129 879	17 542	35 656	285 638
			84908	343 788	103 531	25 935	0	473 253
			84909	128 172	56 823	9 127	26 126	220 248
			84910	122 210	121 198	57 026	0	300 434
			84911	223 504	60 584	5 151	19 826	309 065
7	4	186	84914	47 978	35 318	9 651	0	92 947
			84915	36 391	71 499	13 894	31 557	153 342
			84916	24 461	37 885	15 163	0	77 509
			84921	86 079	110 668	31 014	20 626	248 388
			84922	100 510	79 799	11 430	13 462	205 201
			84925	65 605	32 240	3 973	4 938	106 756
7	7	189	84927	19 702	34 514	9 815	0	64 032
			84929	53 341	21 569	7 349	0	82 259
			84931	160 728	51 803	6 696	13 344	232 571
			84933	117 535	38 194	6 639	0	162 367
7	12	194	84943	79 030	81 844	20 429	18 766	200 068
			84948	4 978	0	3 628	0	8 606
			84949	0	0	8 454	0	8 454
7	14	196	84778	31 381	12 152	1 799	784	46 116
			84779	43 419	25 244	4 480	1 510	74 653
			84780	5 899	0	0	0	5 899
			84781	2 910	0	583	0	3 493
			84782	55 553	15 321	3 507	5 379	79 759
			84786	184 687	54 156	15 937	0	254 780
7	17	199	84795	96 932	2 249	3 743	32 778	135 702
			84797	41 752	0	0	0	41 752
7	21	203	84855	18 235	0	0	0	18 235
			84862	38 004	13 446	1 903	0	53 353
		MINIMUM		0	0	0	0	3 493
		MOYENNE / *AVERAGE*		**162 291**	**73 416**	**22 298**	**16 634**	**274 638**
		MAXIMUM		418 189	161 281	68 964	66 398	646 677

* Chaque numéro représente une femelle / *Each number represents one female*

Tableau 31. Description des variables biologiques pour les femelles échantillonnées aux Îles-de-la-Madeleine en 2000 dans le cadre de l'étude sur la fécondité du maquereau.

Table 31. Description of the biological variables for the females sampled in Magdalen Islands in 2000 for the mackerel fecundity study.

DATE (jj-mm) / (dd-mm)	n*	LONGUEUR / *LENGTH (mm)*		POIDS / *WEIGHT (g)*		OVAIRES / *OVARIES* POIDS / *WEIGHT*		OVAIRES / *OVARIES* VOLUME (ml)		IGS / *GSI***		K***		AGE	
		X****	É.-T. / *SD*	X****	É.-T. / *SD*	X****	É.-T. / *SD*	X****	É.-T. / *SD*	X****	É.-T. / *SD*	X****	É.-T. / *SD*	X****	É.-T. / *SD*
02-06	12	372.58	21.07	593.77	104.42	69.55	20.86	63.00	20.64	11.83	3.13	1.00	0.06	5.25	1.22
06-06	12	363.50	18.88	527.83	93.16	55.83	17.69	51.58	17.05	10.53	2.77	0.97	0.03	5.08	1.83
12-06	12	362.75	19.74	519.98	94.84	43.38	20.51	42.17	19.99	8.13	3.17	0.99	0.04	4.83	1.59
15-06	12	348.83	18.20	450.18	68.09	40.03	17.35	39.00	16.20	8.75	2.94	0.96	0.05	4.08	0.51
19-06	12	368.75	15.97	529.32	67.73	37.79	20.36	36.00	19.38	7.02	3.03	0.98	0.03	5.67	1.97
27-06	12	355.08	19.72	498.29	81.73	24.62	15.65	23.17	14.78	4.93	3.07	1.05	0.05	4.73	1.68
30-06	12	365.92	47.18	556.86	198.77	39.75	35.58	38.25	34.61	6.49	4.75	1.02	0.05	6.09	3.14
14-07	12	353.92	16.04	566.45	94.41	6.22	2.41	6.25	2.56	1.07	0.24	1.26	0.09	4.50	1.73
31-07	12	355.50	14.69	592.85	65.22	4.96	0.81	4.67	0.82	0.44	0.47	1.31	0.08	4.09	0.70

* n = Nombre d'ovaires / *Number of ovaries*

** Indice gonado-somatique / *Gonado somatic index*

*** Facteur de condition de Fulton, poids des ovaires exclu / *Fulton condition factor, ovaries weight not included*

**** Moyenne / *Average*

Tableau 32. Nombre d'ovocytes calculés, diamètres par stade de maturité, et surface de chaque coupe histologique pour les échantillons provenant des Îles-de-la-Madeleine.

Table 32. Number of calculated oocytes, mean diameters by stage of maturity, and area of each histological slide for the samples from Magdalen Islands.

MOIS / *MONTH*	JOUR / *DAY*	NUMÉRO / *NUMBER** TAG	OVOCYTES / *OOCYTES* STADE / *STAGE* 2	3	4	5	MOYENNE / *AVERAGE (mm)* STADE / *STAGE* 2	3	4	5	SURFACE / *AREA* (mm^2)	CODE**
6	2	81455	375	451	148	0	0.281	0.494	0.621		340.36	
		81457	577	1026	148	0	0.300	0.544	0.674		626.70	
		81459	861	764	133	0	0.277	0.487	0.633		474.70	
		81460	510	597	196	140	0.281	0.520	0.656	0.77	641.50	1
		81461	—	—	—	—						
		81462	497	387	264	117	0.289	0.486	0.622	0.836	511.09	0
		81463	600	654	247	0	0.263	0.496	0.567		480.82	
		81464	488	425	265	0	0.280	0.509	0.596		363.04	
		81465	451	841	350	0	0.274	0.496	0.616		605.73	
		81466	429	457	244	0	0.264	0.463	0.594		327.69	
		81467	293	588	171	0	0.258	0.490	0.597		349.19	
		81468	416	552	259	2	0.286	0.477	0.635	0.830	401.62	0
6	6	80501	224	534	386	0	0.280	0.482	0.602		442.40	
		80502	426	664	134	0	0.286	0.472	0.568		298.22	
		80503	66	456	87	0	0.318	0.506	0.607		226.95	
		80504	480	590	174	53	0.290	0.467	0.556	0.701	393.23	0
		80505	389	697	121	0	0.249	0.495	0.625		425.62	
		81469	259	486	153	0	0.260	0.476	0.583		307.89	
		81470	359	808	229	0	0.281	0.459	0.623		485.11	
		81471	242	701	156	0	0.273	0.463	0.589		333.34	
		81472	383	603	215	0	0.289	0.477	0.602		385.84	
		81473	350	655	247	0	0.277	0.459	0.578		385.72	
		81474	146	721	213	0	0.304	0.485	0.591		398.84	
		81475	436	511	178	0	0.305	0.450	0.598		336.93	
6	12	80506	300	428	70	0	0.283	0.473	0.565		209.75	
		80507	Problèmes de coloration / *Staining problems*									
		80508	504	412	88	0	0.296	0.489	0.598		294.31	
		80509	457	512	242	0	0.296	0.472	0.601		371.23	
		80510	633	430	305	0	0.287	0.465	0.620		437.84	
		80511	443	517	269	53	0.276	0.477	0.609	0.991	490.14	0
		80512	533	1041	97	0	0.302	0.492	0.616		509.17	
		80513	348	494	157	0	0.279	0.471	0.563		297.13	
		80514	458	313	88	0	0.288	0.455	0.551		213.36	
		80515	—	—	30	—						
		80516	Problèmes de coloration / *Staining problems*									
		80517	313	501	216	0	0.302	0.437	0.547		277.24	
6	15	80518	412	478	158	180	0.284	0.465	0.604	0.898	532.01	0
		80519	305	184	97	130	0.286	0.434	0.546	0.952	266.50	0
		80520	259	150	64	96	0.296	0.406	0.535	0.690	181.26	0
		80521	333	0	50	209	0.279		0.564	0.667	242.35	0
		80522	472	543	168	0	Ovaire brisé / *Damaged ovary*					
		80523	490	225	113	95	0.281	0.433	0.560	0.822	268.37	0
		80524	188	93	51	120	0.285	0.471	0.562	0.850	198.57	0
		80525	338	324	149	0	0.298	0.446	0.578		471.12	
		80526	423	146	0	46	Ovaire brisé / *Damaged ovary*					
		80527	208	333	0	156	0.279	0.480		0.549	203.09	0
		80528	513	259	77	129	0.302	0.457	0.552	0.840	277.27	0

Tableau 32. (Suite)
Table 32. (Continued)

MOIS / *MONTH*	JOUR / *DAY*	NUMÉRO / *NUMBER** TAG	OVOCYTES / *OOCYTES* STADE / *STAGE* 2	3	4	5	MOYENNE / *AVERAGE (mm)* STADE / *STAGE* 2	3	4	5	SURFACE / *AREA* (mm^2)	CODE**
6	15	80529				Problèmes de coloration / *Staining problems*						
6	19	80530	---	---	---	79				0.668	177.48	0
		80531				Problèmes de coloration / *Staining problems*						
		80532	502	---	208	57	0.293		0.560	0.919	261.22	0
		80533	338	197	77	128	0.314	0.457	0.578	0.921	299.62	0
		80534	237	307	89	0	0.285	0.490	0.543		212.48	
		80535	111	160	130	0	0.272	0.423	0.538		143.05	
		80536	74	103	47	208	0.312	0.477	0.566	0.861	233.53	0
		80537	---	---	---	---						
		80538	---	---	238	0			0.586		349.98	
		80539	---	---	---	---						
		80540	629	718	224	140	0.280	0.462	0.625	1.063	644.65	0
		80541	238	136	80	141	0.305	0.432	0.557	0.978	272.60	0
6	27	80542	348	197	84	32	0.286	0.451	0.518	0.633	192.49	0
		80543	727	254	153	0	0.269	0.431	0.593		324.98	
		80544	---	---	---	---						
		80545	---	---	---	---						
		80546	72	149	53	174	0.306	0.500	0.607	0.770	379.67	1
		80547	---	---	---	---						
		80548	---	---	---	---						
		80549	---	---	46	---			0.580		364.67	
		80550	---	---	---	---						
		80601	---	---	82	112			0.568	0.764	328.08	0
		80602	---	---	---	---						
		80603	257	216	119	---	0.281	0.428	0.607		363.39	
6	30	80604	595	233	173	214	0.296	0.444	0.593	0.913	549.67	0
		80605	---	---	---	---						
		80606	99	140	85	100	0.307	0.439	0.583	0.934	252.44	0
		80607	691	309	221	265	0.281	0.459	0.599	1.027	596.61	0
		80608	267	20[illegible]	121	0	0.310	0.432	0.572		162.28	
		80609	32	78	14	56	0.290	0.382	0.475	0.623	79.78	0
		80610	305	289	166	0	0.297	0.429	0.606		269.69	
		80613	370	133	47	0	0.256	0.386	0.535		93.42	
		80614	406	537	318	0	0.297	0.439	0.623		675.91	
		80615	88	112	21	31	0.241	0.400	0.516	0.711	77.21	0
		80616	150	201	94	178	0.279	0.432	0.544	0.881	358.08	0
		80617	251	213	52	66	0.294	0.400	0.542	0.776	202.21	0
7	14	80051	---	---	---	---						
		80052	---	---	---	---						
		80053	---	---	---	---						
		80054	---	---	---	---						
		80618	---	0	40	0			0.573		165.61	
		80619	---	---	7	0			0.475		85.14	
		80620	---	0	4	0			0.505		69.29	
		80621	---	---	---	---						
		80622	---	---	---	---						
		80623	---	0	12	0			0.504		112.93	
		80624	---	0	7	6			43.700	0.556	114.85	0
		80625	---	---	---	---						

Tableau 32. (Suite)
Table 32. (Continued)

MOIS / *MONTH*	JOUR / *DAY*	NUMÉRO / *NUMBER** TAG	OVOCYTES / *OOCYTES* STADE / *STAGE* 2	3	4	5	MOYENNE / *AVERAGE (mm)* STADE / *STAGE* 2	3	4	5	SURFACE / *AREA* (mm^2)	CODE**
7	31	80055	0	0	0	0						
		80056	0	0	0	0						
		80057	---	---	---	---						
		80063	0	0	0	0						
		80064	0	0	0	0						
OCCURRENCE / *OCCURRENCE* (%)			94.2	87.5	92.31	40.79						
TOTAL			23 974	23 524	7 556	2 085						

* Chaque numéro représente une femelle / *Each number represents one female*

** Pour les stades 5, 0=diamètre mesuré; 1=brisé, moyenne calculée à partir de tous les ovocytes de stade 5 /
For stage 5, 0=measured diameter; 1= broken, average calculated from all the oocytes of stage 5

Tableau 33. Nombre total d'ovocytes vitellogènes calculés pour chaque femelle échantillonnée en 2000 aux Îles-de-la-Madeleine.

Table 33. Total number of vitellogenic oocytes calculated for each female sampled in Magdalen Islands in 2000.

MOIS / *MONTH*	JOUR / *DAY*	JOUR DE L'ANNÉE / *DAY OF THE YEAR*	NUMÉRO / *NUMBER** TAG	NOMBRE D'OVOCYTES / *NUMBER OF OOCYTES* STADE / *STAGE*				TOTAL
				2	3	4	5	
6	2	154	81455	250 938	171 669	44 814	0	467 420
6	2	154	81457	306 899	300 946	35 038	0	642 883
6	2	154	81459	419 068	211 507	28 328	0	658 902
6	2	154	81460	282 922	178 968	46 575	28 343	536 808
6	2	154	81462	134 593	62 321	33 218	10 953	241 085
6	2	154	81463	360 601	208 414	68 857	0	637 871
6	2	154	81464	268 841	128 797	68 586	0	466 223
6	2	154	81465	190 215	195 945	65 661	0	451 820
6	2	154	81466	238 030	144 582	60 170	0	442 782
6	2	154	81467	156 109	164 953	39 373	0	360 435
6	2	154	81468	181 085	144 071	50 779	300	376 234
6	6	158	80501	108 499	150 255	86 961	0	345 716
6	6	158	80502	169 819	160 387	26 897	0	357 102
6	6	158	80504	273 596	208 834	51 730	12 498	546 658
6	6	158	80505	256 937	231 581	31 841	0	520 359
6	6	158	81469	122 946	126 014	32 390	0	281 350
6	6	158	81470	200 153	275 786	57 587	0	533 525
6	6	158	81471	93 075	158 971	27 809	0	279 855
6	6	158	81472	137 390	131 054	37 025	0	305 469
6	6	158	81473	212 926	240 475	72 013	0	525 414
6	6	158	81474	77 066	238 547	57 833	0	373 446
6	6	158	81475	203 652	161 774	42 405	0	407 832
6	12	164	80506	151 619	129 420	17 720	0	298 760
6	12	164	80508	214 060	105 922	18 500	0	338 482
6	12	164	80509	191 311	134 413	49 895	0	375 619
6	12	164	80510	292 169	122 498	65 166	0	479 833
6	12	164	80511	229 231	154 793	63 083	7 638	454 744
6	12	164	80513	142 727	120 016	31 910	0	294 653
6	12	164	80514	163 977	70 932	16 468	0	251 377
6	12	164	80517	142 058	157 139	54 125	0	353 321
6	15	167	80518	212 693	150 713	38 353	29 388	431 147
6	15	167	80519	180 073	71 589	29 998	23 058	304 718
6	15	167	80520	125 510	52 995	17 159	19 957	215 622
6	15	167	80521	142 822	0	10 608	37 495	190 925
6	15	167	80523	220 920	65 832	25 564	14 642	326 958
6	15	167	80524	99 660	29 831	13 710	21 329	164 530
6	15	167	80525	139 636	89 435	31 736	0	260 807
6	15	167	80527	113 797	105 895	0	43 374	263 066
6	15	167	80528	269 563	89 936	22 136	24 370	406 005
6	19	171	80532	209 884	0	45 501	7 598	262 983
6	19	171	80533	165 262	66 182	20 453	21 337	273 234
6	19	171	80534	101 756	76 665	20 056	0	198 477
6	19	171	80535	54 203	50 240	32 094	0	136 536
6	19	171	80536	32 500	29 589	11 379	33 103	106 570
6	19	171	80538	0	0	58 024	0	58 024
6	19	171	80541	91 601	36 956	16 860	16 924	162 341
6	27	179	80542	126 426	45 385	16 849	5 253	193 912
6	27	179	80543	249 486	54 403	23 818	0	327 707

Tableau 33. (Suite)
Table 33. (Continued)

MOIS / *MONTH*	JOUR / *DAY*	JOUR DE L'ANNÉE / *DAY OF THE YEAR*	NUMÉRO / *NUMBER** TAG	NOMBRE D'OVOCYTES / *NUMBER OF OOCYTES* STADE / *STAGE* 2	3	4	5	TOTAL
6	27	179	80546	29 127	36 890	10 809	27 974	104 800
6	27	179	80549	0	0	8 699	0	8 699
6	27	179	80601	0	0	16 721	16 980	33 701
6	27	179	80603	100 673	55 552	21 580	0	177 805
6	30	182	80606	35 768	35 372	16 172	11 876	99 188
6	30	182	80608	79 612	44 505	19 553	0	143 669
6	30	182	80609	12 448	23 035	3 325	10 140	48 948
6	30	182	80610	114 235	74 937	30 471	0	219 644
6	30	182	80613	154 711	36 883	9 404	0	200 998
6	30	182	80615	42 563	32 638	4 744	5 082	85 028
6	30	182	80616	61 559	53 274	19 785	23 134	157 752
6	30	182	80617	122 440	76 369	13 759	12 198	224 765
7	14	196	80618	0	0	5 901	0	5 901
7	14	196	80619	0	0	1 039	0	1 039
		MINIMUM		0	0	0	0	1 039
		MOYENNE / *AVERAGE*		152 604	104 453	32 242	7 499	296 798
		MAXIMUM		419 068	300 946	86 961	43 374	658 902

* Chaque numéro représente une femelle / *Each number represents one female*

Tableau 34. Estimation des paramètres utilisés pour le calcul de la biomasse reproductrice du maquereau par la Méthode de la Réduction Journalière de la Fécondité (**MRJF**).

*Table 34. Estimation of the parameters used for the calculation of the mackerel spawning biomass by the Daily Fecundity Reduction Method (**DFRM**).*

PARAMÈTRE / *PARAMETER**	RELEVÉ / *SURVEY* 1996			
	PREMIER TRAJET / *FIRST PASS* Médiane / *Median* = 172.5		DEUXIÈME TRAJET / *SECOND PASS* Médiane / *Median* = 179	
	Estimation	E.S. / *SE*	Estimation	E.S. / *SE*
G_{MED}	0.794	0.054	0.677	0.049
dG/dt	-0.018	0.003	-0.018	0.003
E_{MED}	337 390	12 073	275 935	11 725
dE/dt	-9 454.611	890.161	-9 454.611	890.161
cov(Et ,Gt)	903.609		691.825	
D	13 549	1 987 793	11 346	1 412 364
R	0.520	0.001	0.520	0.001
W	527.984	24 221.410	527.984	24 221.410
K	1.335E+07	1.776E+13	1.118E+07	1.247E+13
P_o	75.215	30.669	79.580	47.130
A	6.95E+10		6.95E+10	
B	391 524	1.610E+10	494 666	2.623E+10
CV(B)	0.324		0.327	
SD(B)	126 892		161 963	
Lim. Sup. / *Upper Limit*	640 232		812 113	
Lim. Inf. / *Lower Limit*	142 815		177 219	
			Moyenne / *Average*	443 095

* Voir le texte pour la définition des paramètres / *See the text for the parameters meaning*

Tableau 34. (Suite)
Table 34. (Continued)

PARAMÈTRE / *PARAMETER**	RELEVÉ / *SURVEY* 1998			
	PREMIER TRAJET / *FIRST PASS* Médiane / *Median* = 167		DEUXIÈME TRAJET / *SECOND PASS* Médiane / *Median* = 172	
	Estimation	E.S. / *SE*	Estimation	E.S. / *SE*
G_{MED}	0.888	0.046	0.753	0.400
dG/dt	-0.027	0.003	-0.027	0.003
E_{MED}	443 338	13 331	366 950	12 007
dE/dt	-15 277.610	933.350	-15 277.610	933.350
cov(Et ,Gt)	2 188.650		1 675.685	
D	25 467	3 364 153	21 364	39 351 881
R	0.508	0.001	0.508	0.001
W	471.301	21565.320	471.301	21565.320
K	2.745E+07	7.946E+13	2.303E+07	9.888E+13
P_0	71.640	24.820	101.570	414.390
A	6.95E+10		6.95E+10	
B	181 390	3.629E+09	306 570	2.130E+10
CV(B)	0.332		0.476	
SD(B)	60 242		145 956	
Lim. Sup. / *Upper Limit*	299 464		592 644	
Lim. Inf. / *Lower Limit*	63 316		20 497	
			Moyenne / *Average*	243 980

* Voir le texte pour la définition des paramètres / *See the text for the parameters meaning*

Tableau 34. (Suite)
Table 34. (Continued)

PARAMÈTRE / *PARAMETER**	RELEVÉ / *SURVEY* 2000			
	PREMIER TRAJET / *FIRST PASS* Médiane / *Median* = 174		DEUXIÈME TRAJET / *SECOND PASS* Médiane / *Median* = 181.5	
	Estimation	E.S. / *SE*	Estimation	E.S. / *SE*
G_{MED}	0.749	0.038	0.615	0.037
dG/dt	-0.018	0.002	-0.018	0.002
E_{MED}	271 927	7 820	198 334	8 978
dE/dt	-9812.418	614.228	-9812.418	614.228
cov(Et ,Gt)	937.915		718.091	
D	12 225	827 102	9 587	543 672
R	0.519	0.001	0.519	0.001
W	466.055	20429.511	466.055	20429.511
K	1.360E+07	1.925E+13	1.067E+07	1.188E+13
P_0	110.088	488.050	26.016	7.725
A	6.95E+10		6.95E+10	
B	562 533	4.568E+10	169 510	3.329E+09
CV(B)	0.380		0.340	
SD(B)	213 725		57 702	
Lim. Sup. / *Upper Limit*	981 433		282 606	
Lim. Inf. / *Lower Limit*	143 632		56 415	
			Moyenne / *Average*	366 022

* Voir le texte pour la définition des paramètres / *See the text for the parameters meaning*

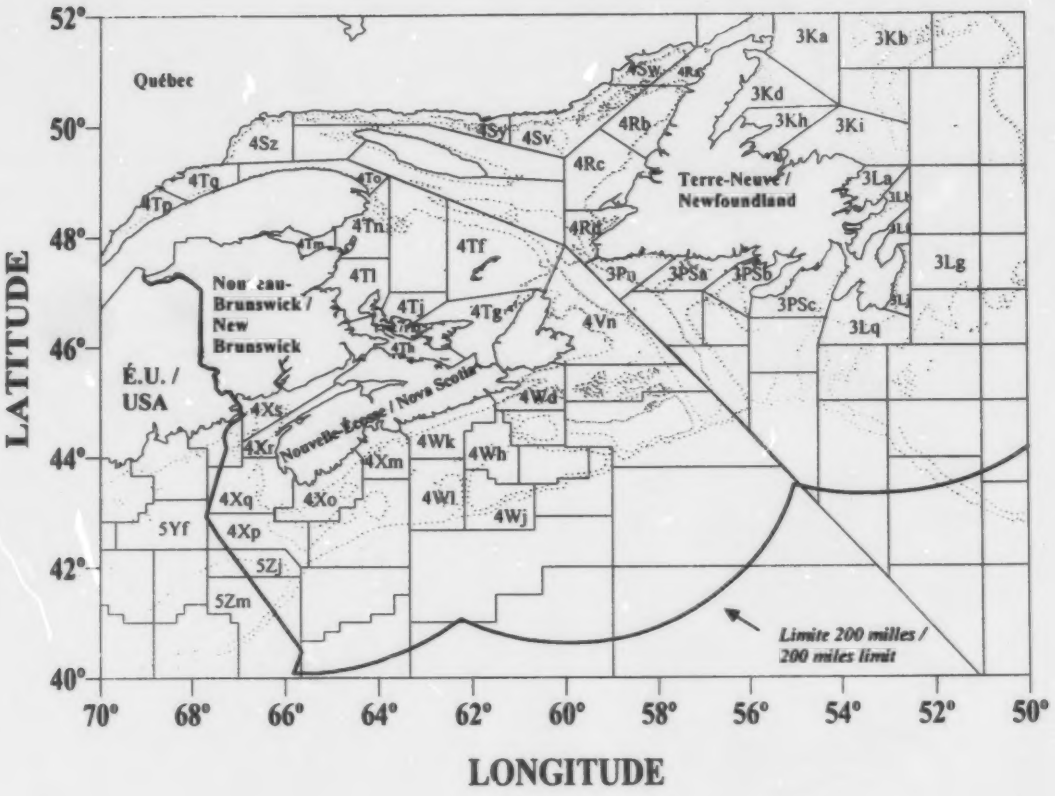


Figure 1. Carte des divisions, sous-divisions et zones unitaires de l'OPANO où des prises de maquereau ont été réalisées en 2000 /
Map of the NAFO divisions, subdivisions and unit areas where mackerel catches were realized in 2000.

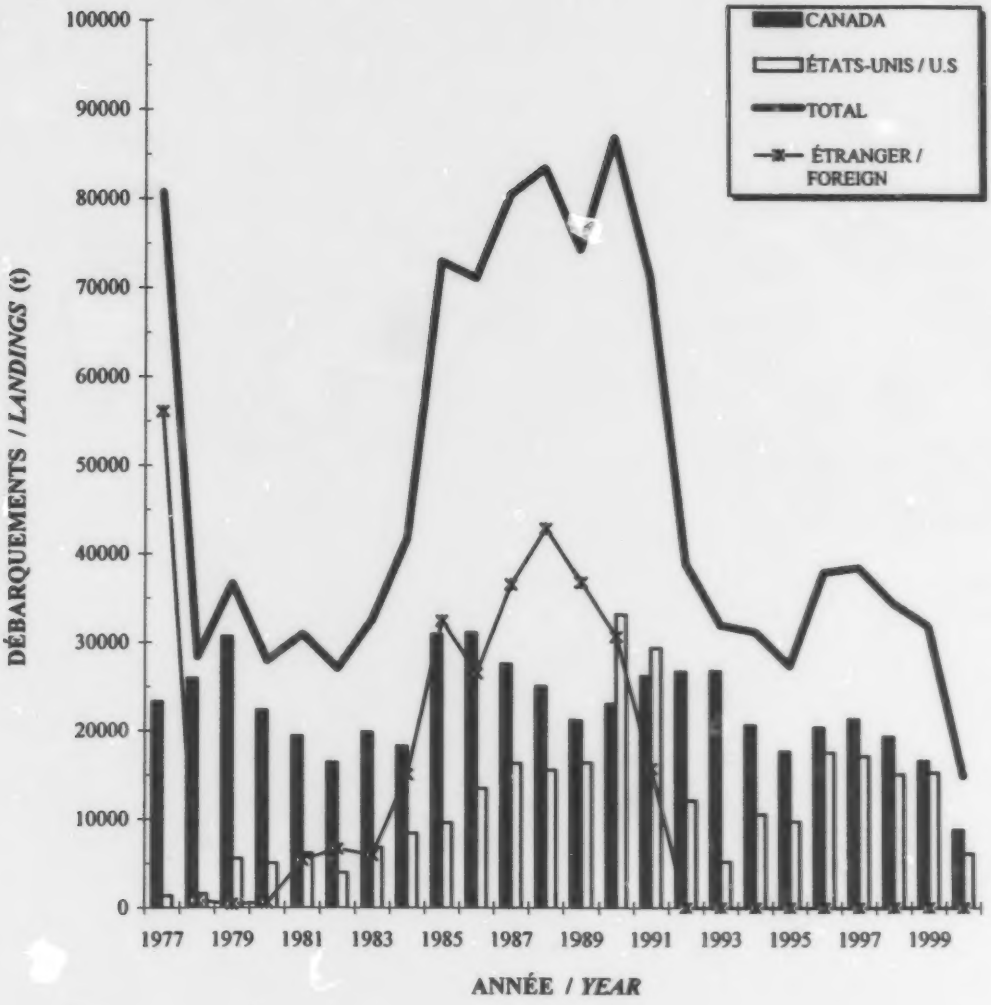


Figure 2. Débarquements (t) de maquereau enregistrés par pays depuis l'arrivée au cours de l'année 1977 de la zone économique des 200 milles marins / *Landings (t) of mackerel recorded by country since the establishment in 1977 of the 200 nautical miles economical zone.*

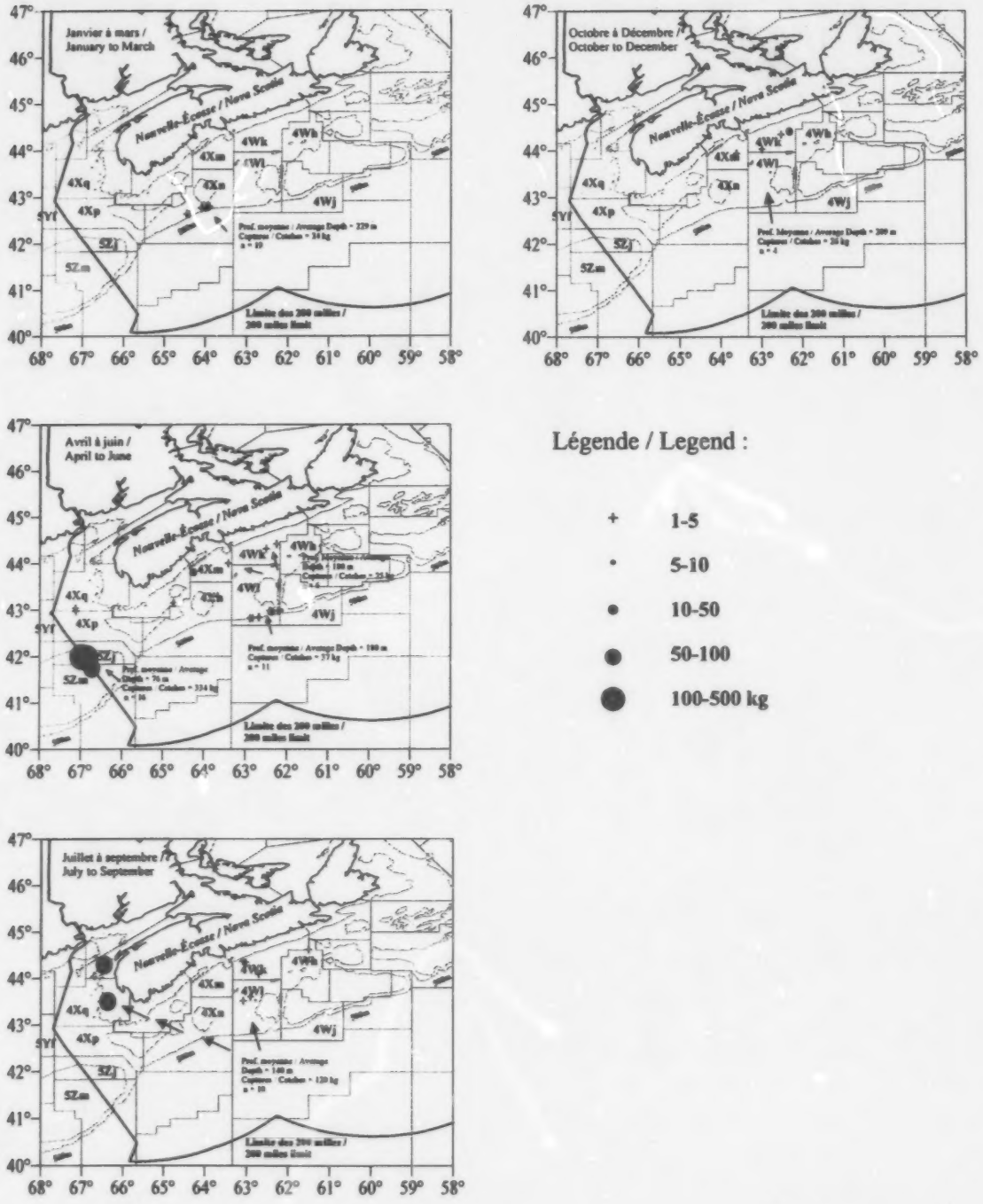


Figure 3. Distributions des prises de maquereau enregistrées par des observateurs en 2000 (préliminaire; seulement les traits normaux sont présentés) /
Distributions of the mackerel catches recorded by observers in 2000 (preliminary; only normal hauls are presented).

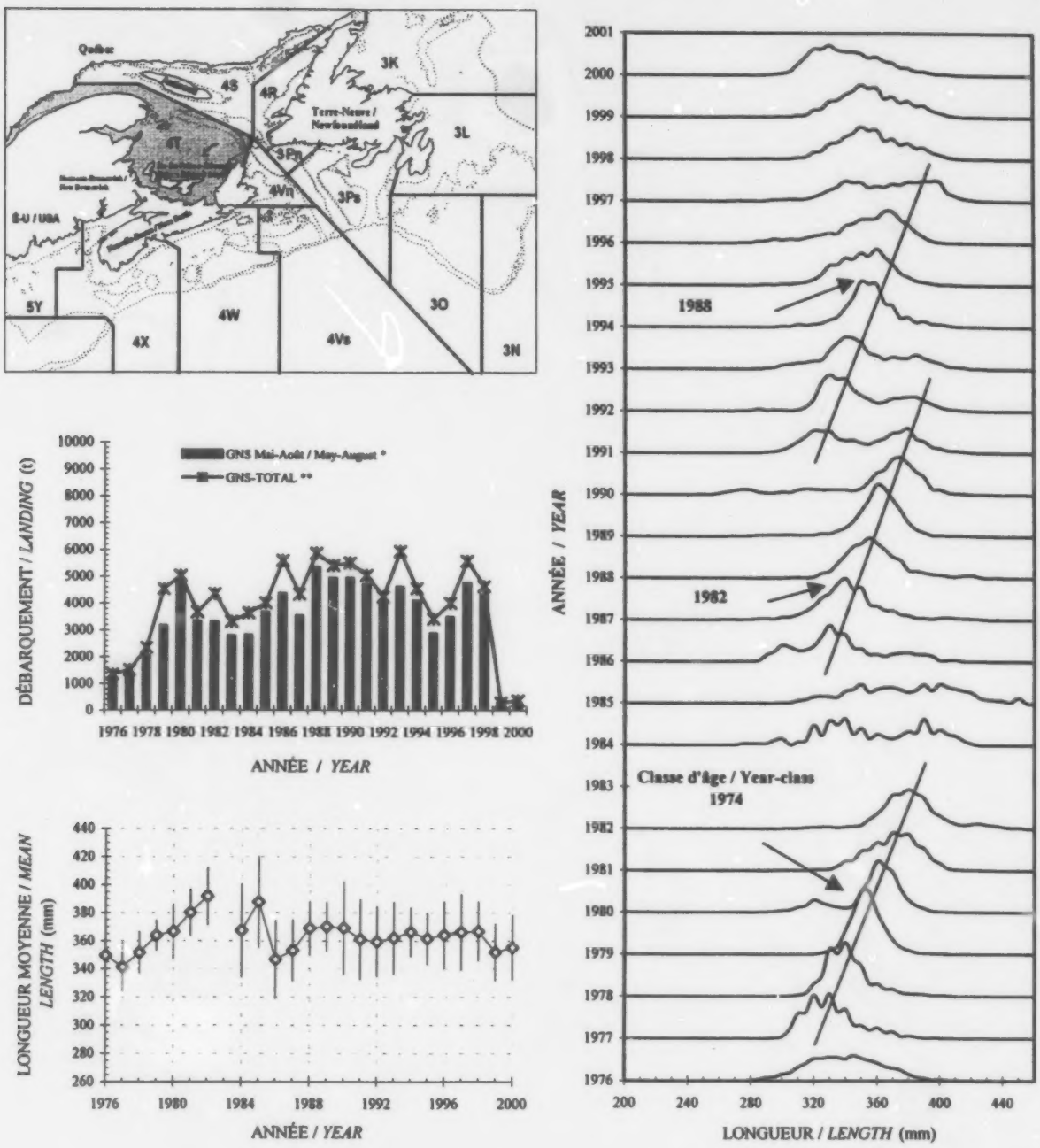
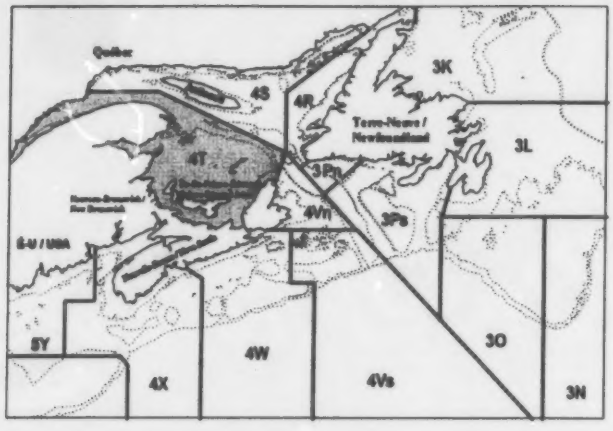
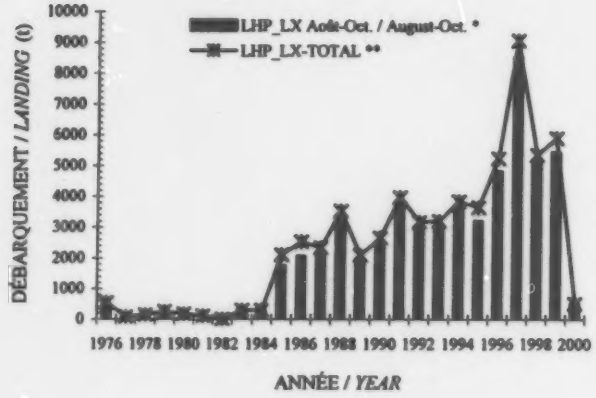
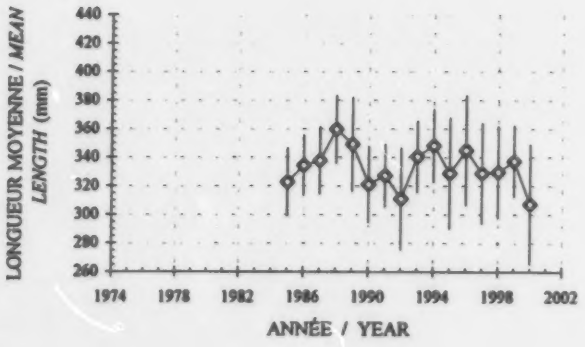


Figure 4. Débarquements (t) et caractéristiques biologiques de la pêche au maquereau au filet maillant fixe dans la division 4T (*Pour les mois de mai à août;** Pour toute l'année) / *Landings (t) and biological characteristics of the mackerel fixed gillnet fishery in Division 4T (* For the months of May to August; ** For all the year).*







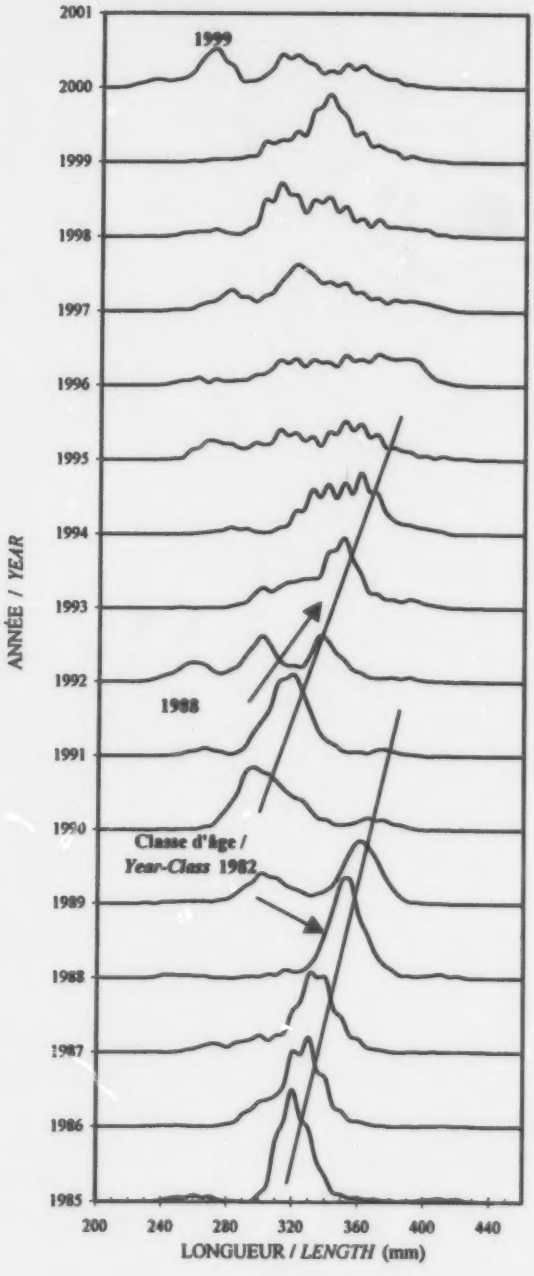


Figure 5. Débarquements (t) et caractéristiques biologiques de la pêche au maquereau à la ligne dans la division 4T (* Pour les mois d'août à octobre; ** Pour toute l'année) / *Landings (t) and biological characteristics of the mackerel line fishery in Division 4T (* For the months of August to October; ** For all the year).*

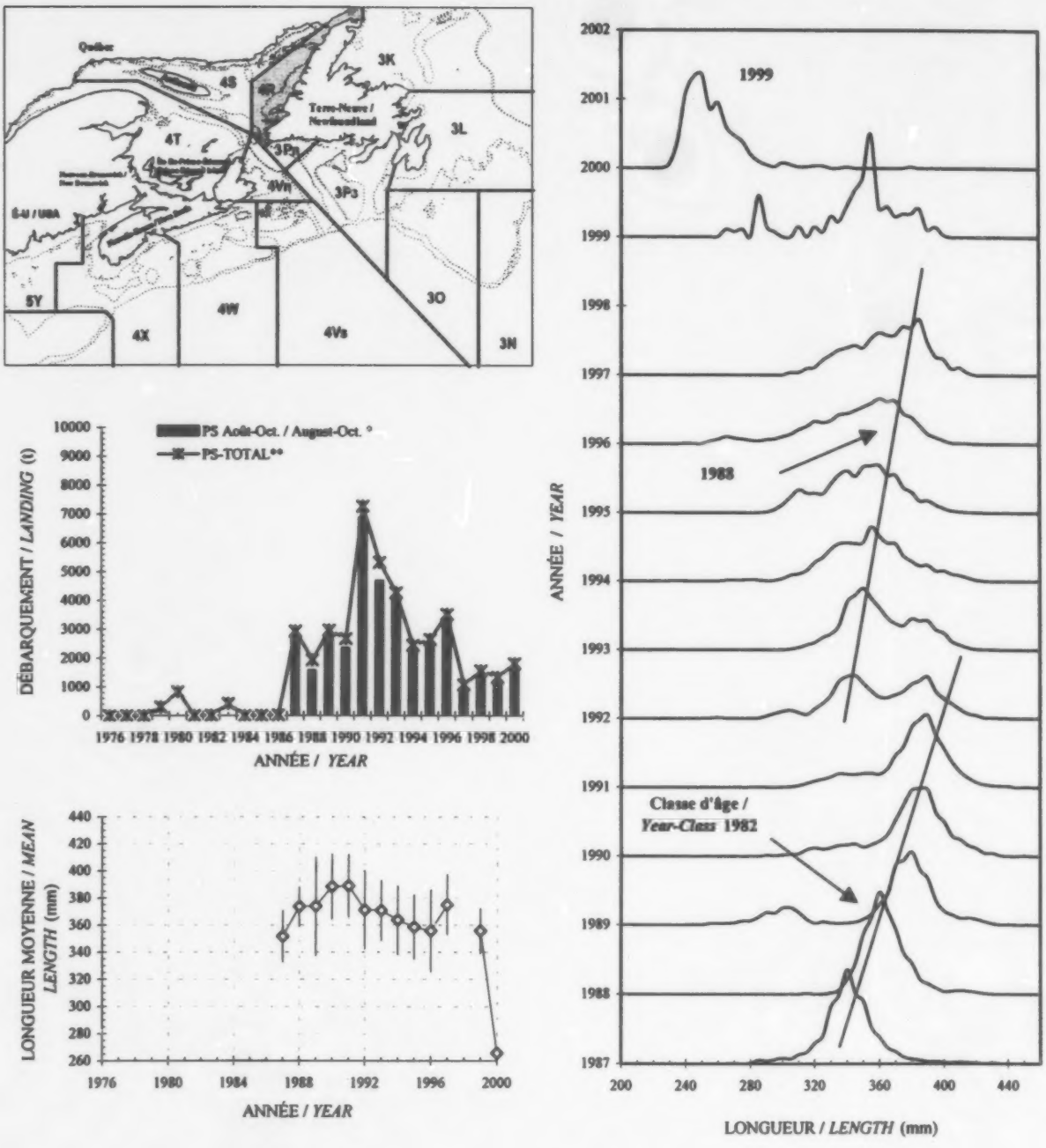


Figure 6. Débarquements (t) et caractéristiques biologiques de la pêche au maquereau à la seine bourse dans la division 4R (* Pour les mois d'août à octobre; ** Pour toute l'année) / *Landings (t) and biological characteristics of the purse seine mackerel fishery in Division 4R (* For the months of August to October; ** For all the year).*

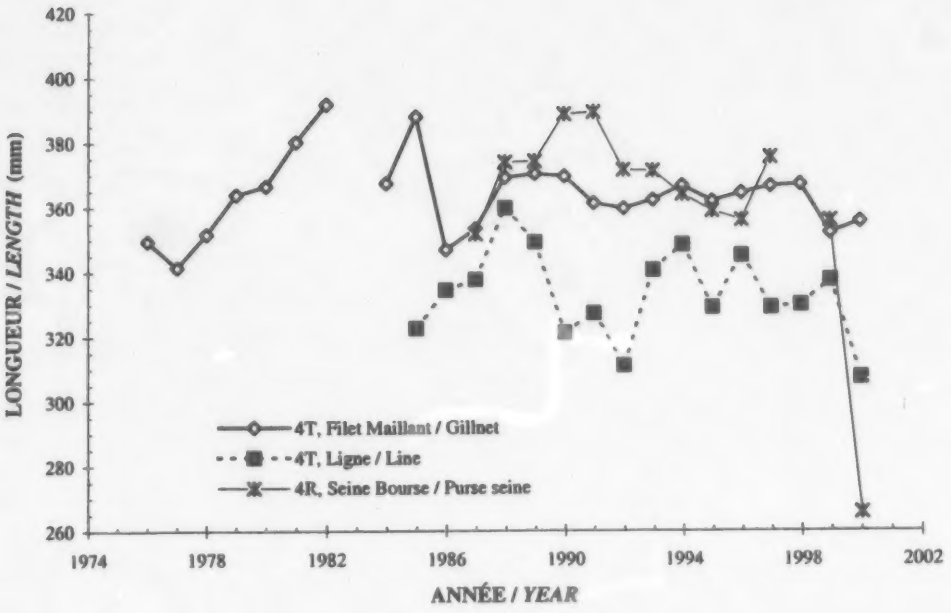


Figure 7. Relations entre les longueurs (mm) moyennes annuelles du maquereau capturé au filet maillant, à la ligne et à la seine bourse dans les divisions 4R et 4T / *Relationships between the annual mean length (mm) of mackerel caught by gillnet, line and purse seine fisheries in Divisions 4R and 4T.*

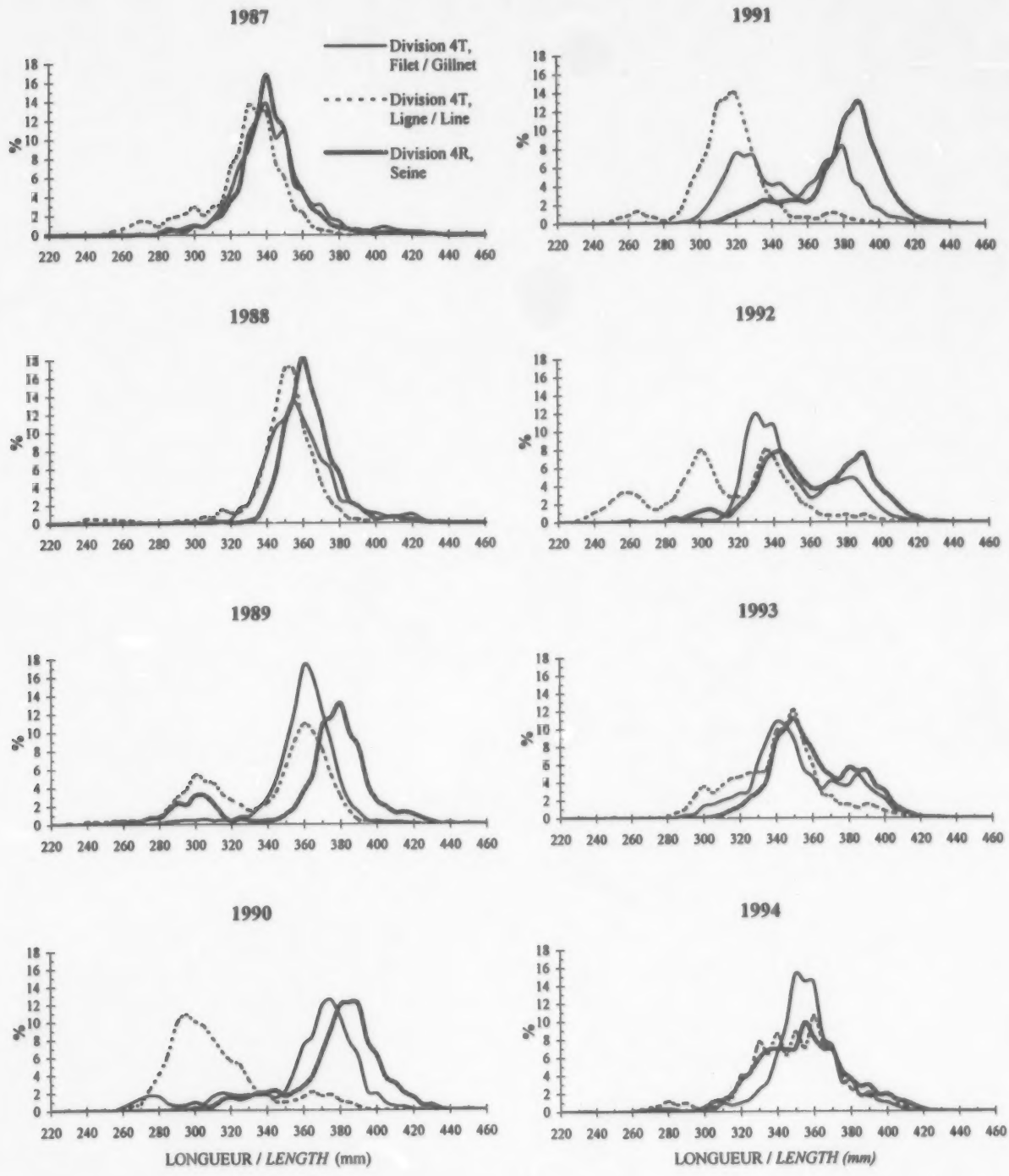


Figure 8. Fréquences de longueur (%) pondérées pour 3 engins de pêche dans les divisions 4R et 4T entre 1987 et 2000 / *Weighted length frequencies (%) for three fishing gears in Divisions 4R and 4T between 1987 and 2000.*

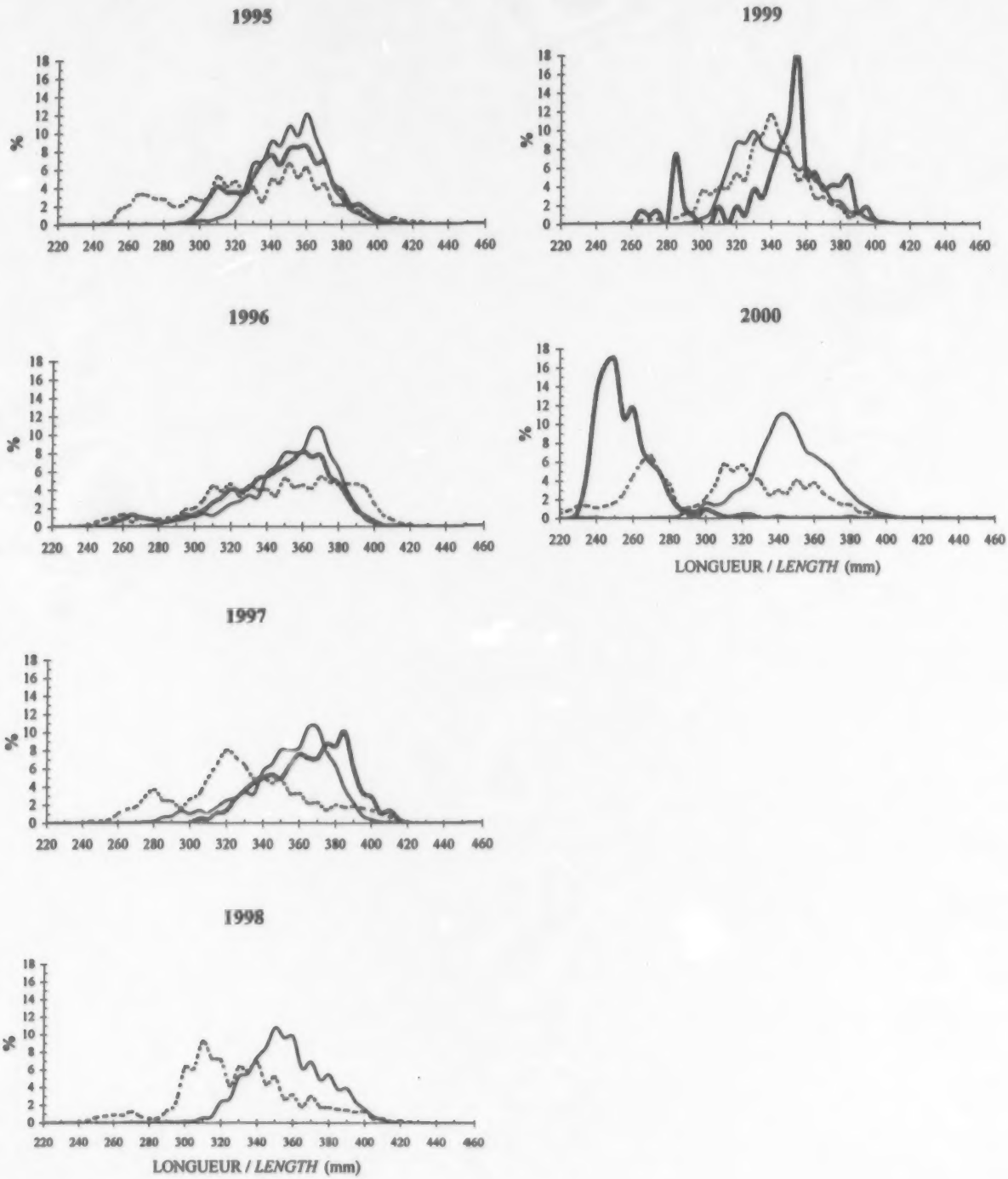


Figure 8. (Suite / *Continued*)

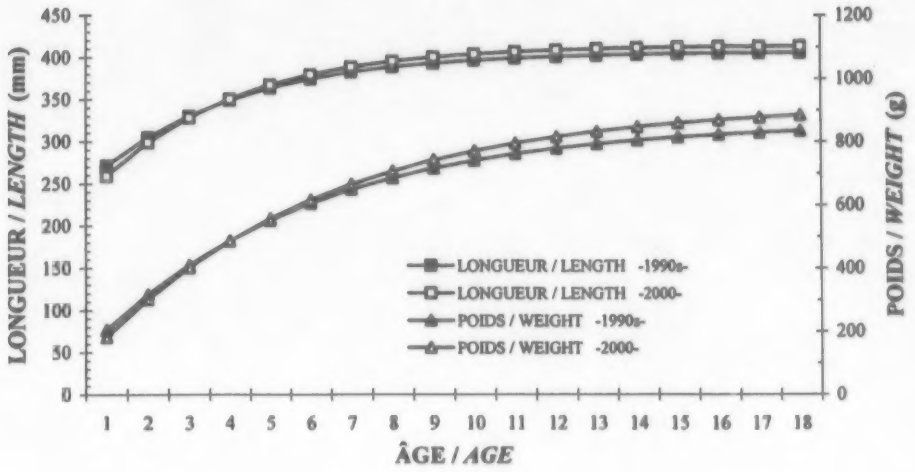


Figure 9. Longueur (mm) et poids (g) à l'âge pour le maquereau échantillonné au cours des années 1990s et en 2000 le long des côtes canadiennes / *Length (mm) and weight (g) at age for the mackerel sampled along the Canadian coasts during the 1990s and in 2000.*

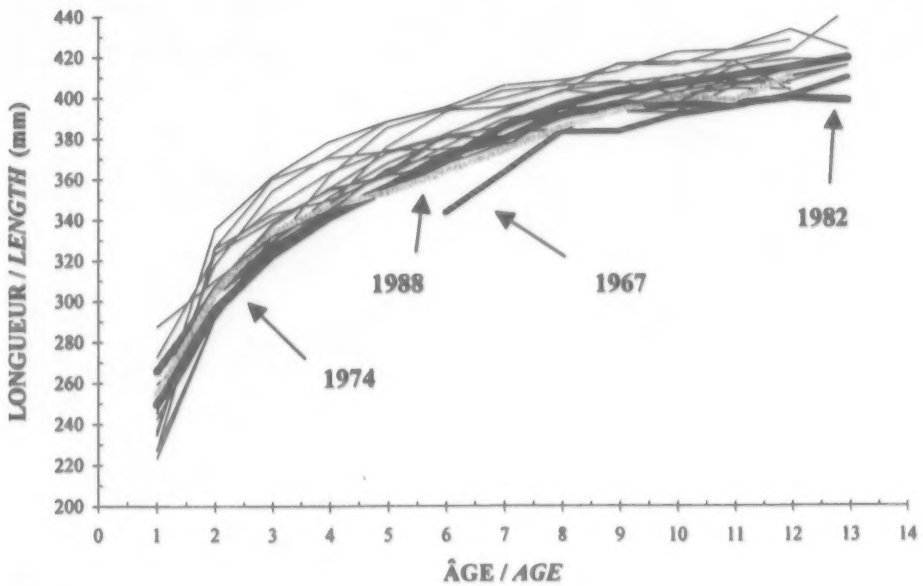


Figure 10. Longueurs moyennes (mm) à l'âge pour les classes d'âge observées chez le maquereau depuis la fin des années 1960 (les flèches indiquent les 4 plus importantes classes d'âge) / *Mackerel mean length (mm) at age for the year-classes observed since the end of the 1960s (arrows show the 4 most strong year-classes).*

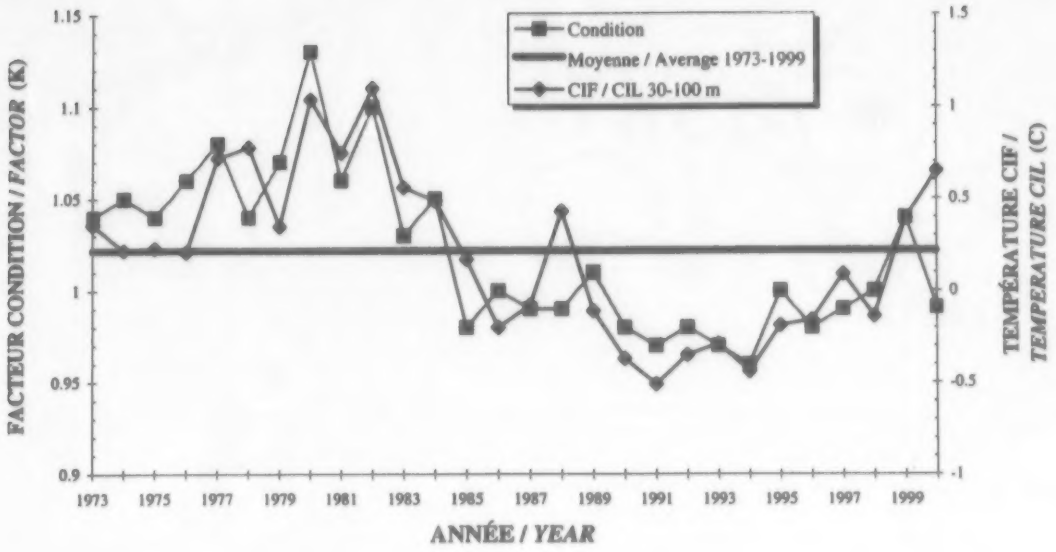


Figure 11. Facteur de condition (Fulton) moyen calculé en juin pour la période comprise entre 1973 et 2000 et température moyenne de l'eau de la CIF / *Mean condition factor (Fulton) calculated in June for the 1973-2000 period and mean water temperature of the CIL.*

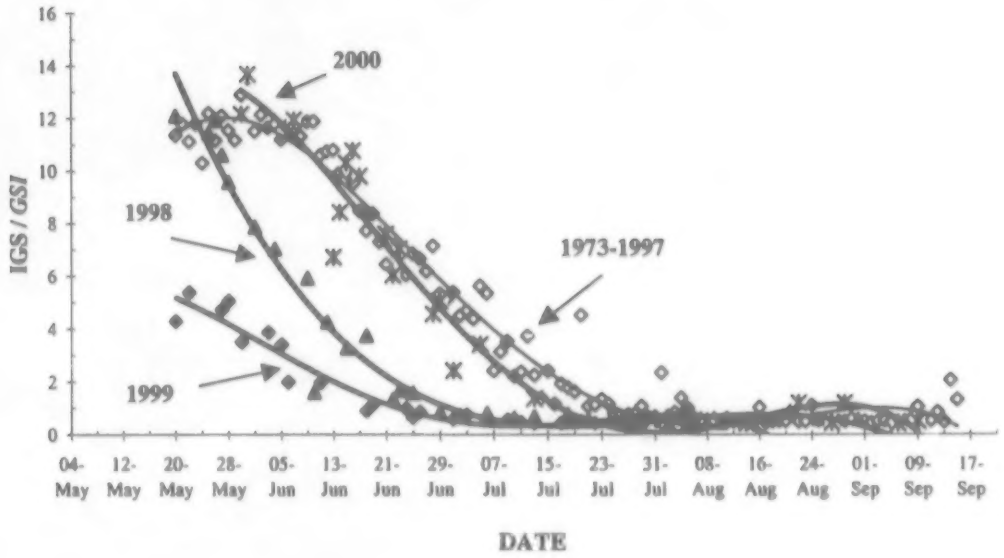


Figure 12. Moyennes journalières de l'indice gonado-somatique (IGS) calculées pour la période comprise entre 1973 et 2000 (des courbes polynomiales sont ajustées aux données) / *Daily average gonadosomatic index (GSI) calculated for the 1973-2000 period (polynomial curves are used to fit the data).*

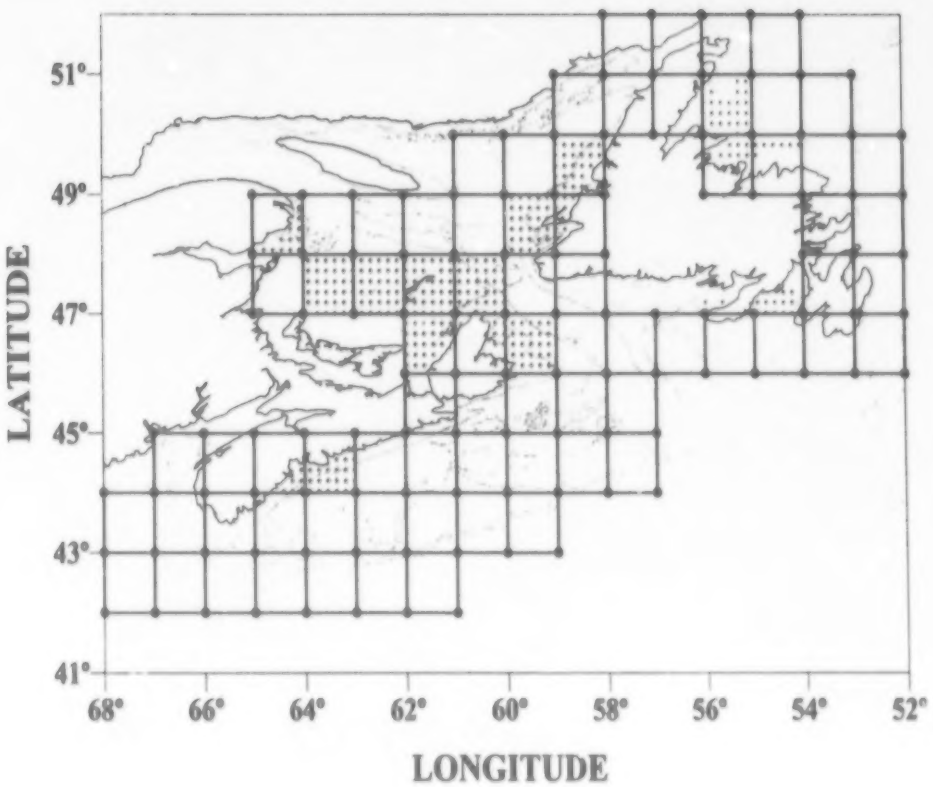


Figure 13. Grille des positions pour lesquelles des températures de l'eau en surface sont prises par des satellites (chacune de ces positions a une résolution de 18 km par 18 km) / *Grid of positions for which surface water temperatures are taken by satellites (each position has a resolution of 18 km by 18 km).*

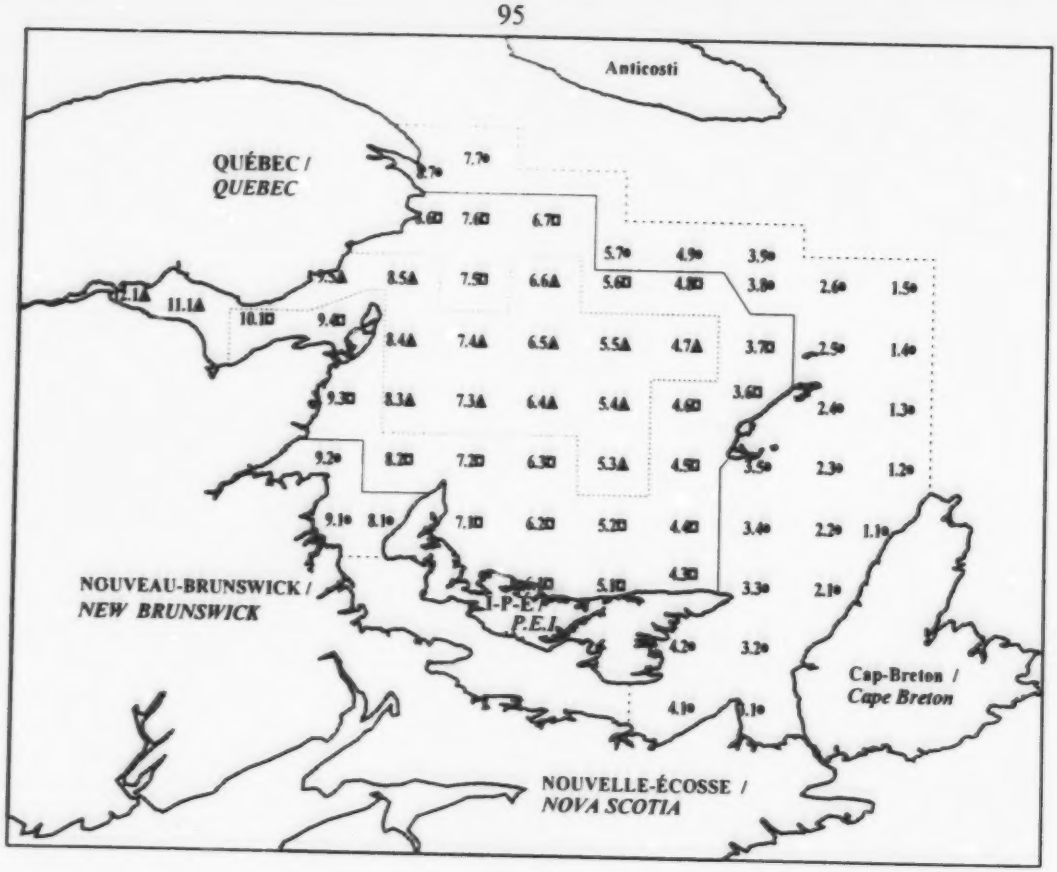
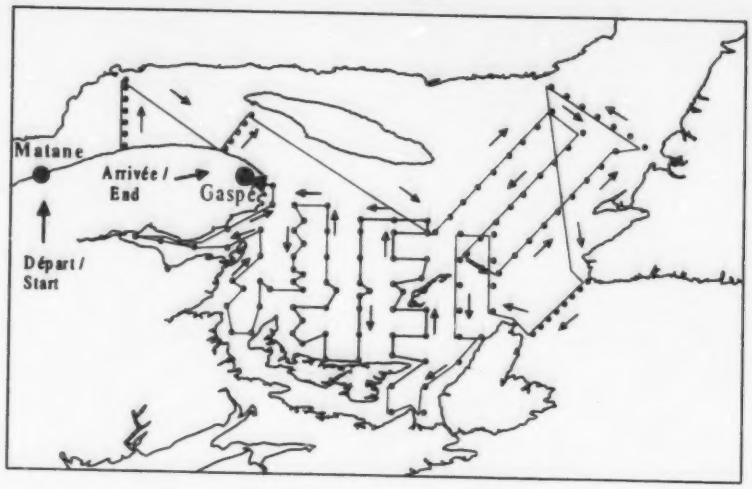


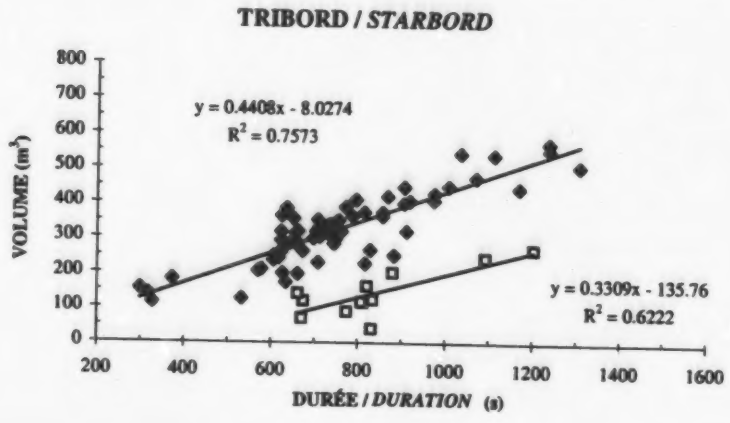
Figure 14. Carte des stations et des strates associées à la mission d'évaluation du maquereau (la surface de chaque strate est aussi indiquée; le premier chiffre d'une station représente le transect /

Map of the stations and strata associated with the mackerel assessment survey (the surface of each stratum is also indicated; the first figure of the station number represents the transect).

F2



(A)



(B)

(Voir le texte pour la signification des symboles / *See the text for the symbols significance*)

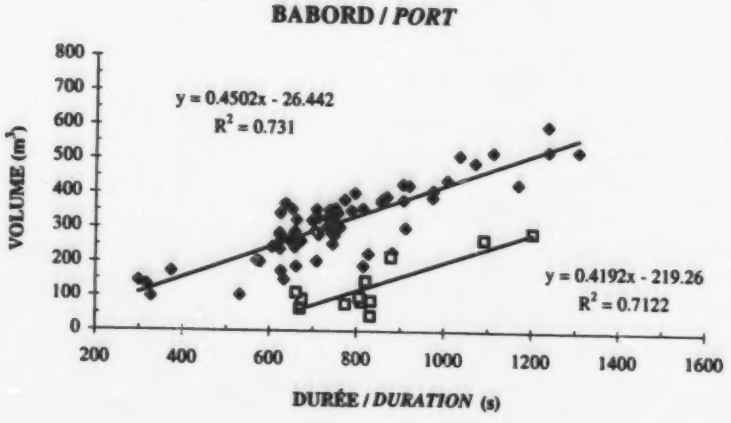
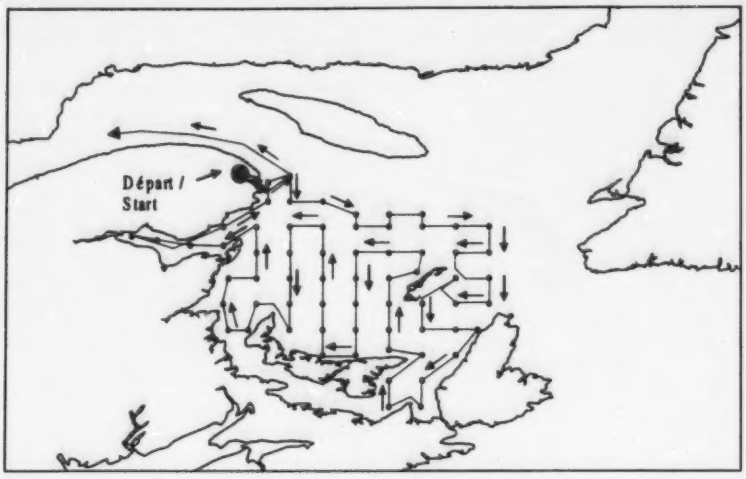


Figure 15. Itinéraire parcouru lors du premier trajet du relevé d'évaluation d'abondance du maquereau (stations monitorage et sébastes incluses) (A) et relations entre le nombre de révolutions des débitmètres et la durée des traits (B) / *First pass itinerary for the mackerel biomass assessment survey (monitoring and redfish stations included) (A) and relationships between flowmeters revolutions and the duration of the tows (B).*



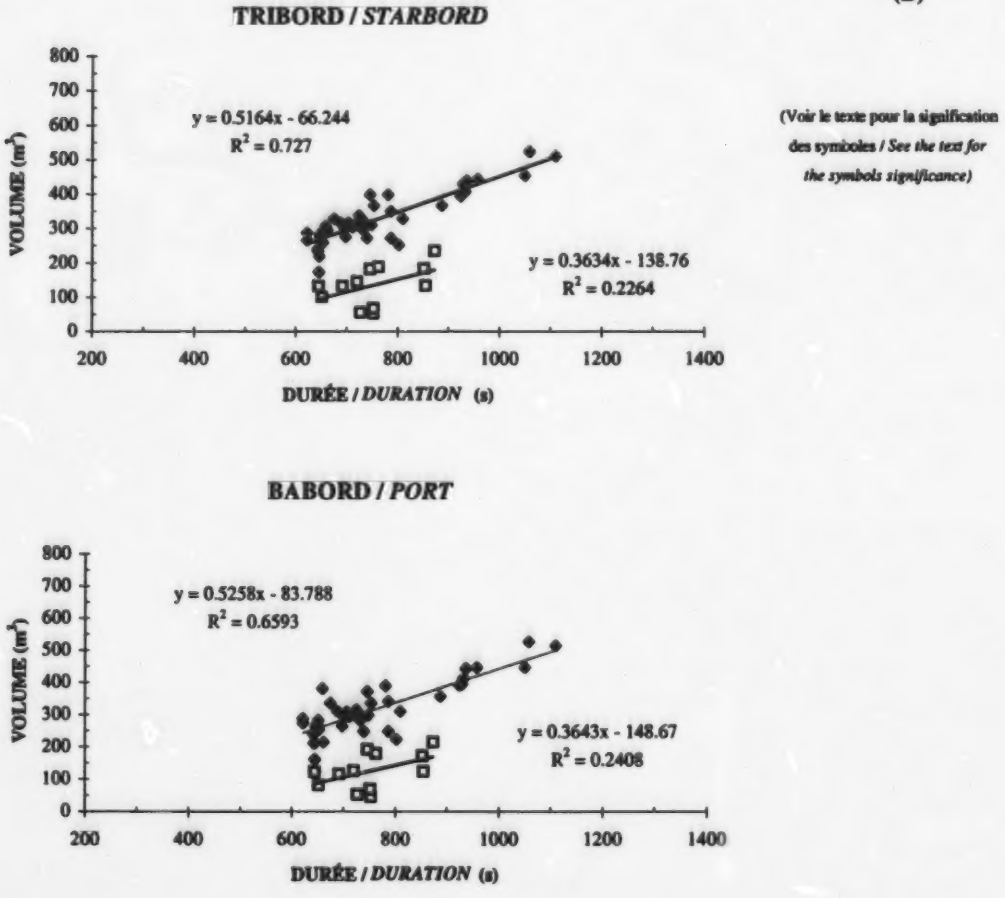


Figure 16. Itinéraire parcouru lors du second trajet du relevé d'évaluation d'abondance du maquereau (A) et relations entre le nombre de révolutions des débitmètres et la durée des traits (B) / *Second pass itinerary for the mackerel biomass assessment survey (A) and relationships between flowmeters revolutions and the duration of the tows (B).*

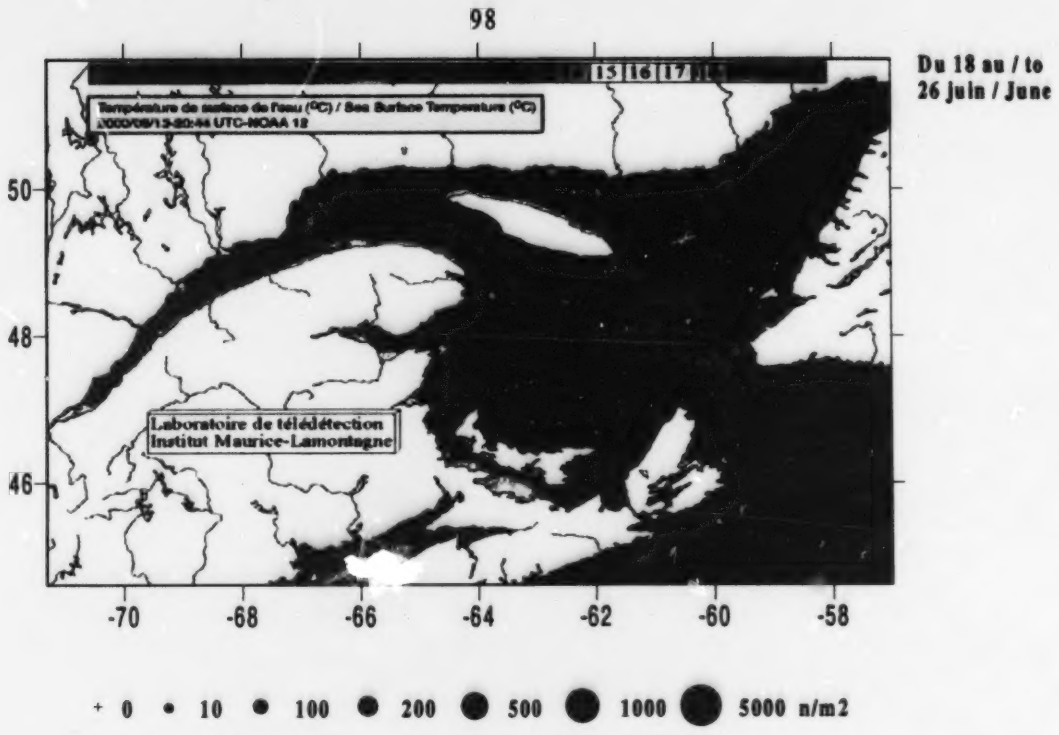
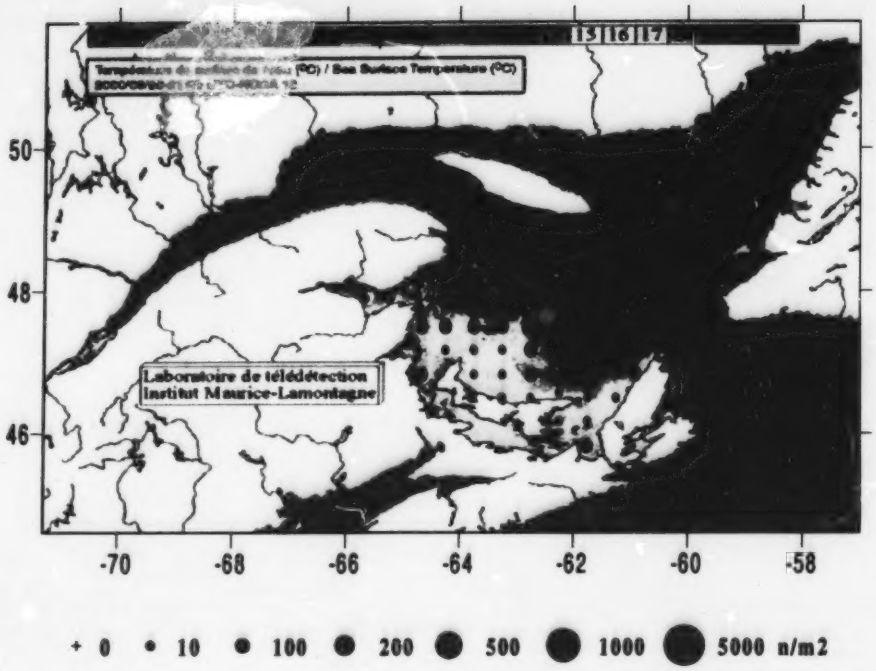


Figure 17. Nombre d'oeufs par mètre carré (A) et températures moyennes (°C) (B) des 10 premiers mètres pour le premier trajet du relevé d'évaluation du maquereau de 2000 / *Number of eggs per square meter (A) and average temperatures (°C) (B) for the first 10 meters of the first pass of the 2000 mackerel assessment survey.*

(A)



Du 26 juin au / to
03 juillet / July

(B)

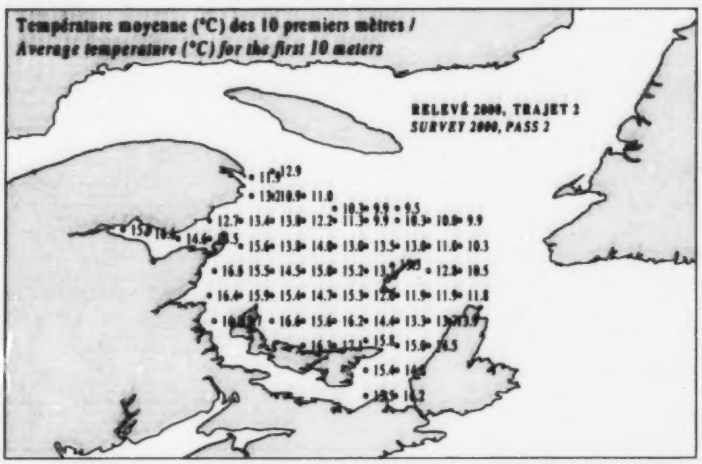
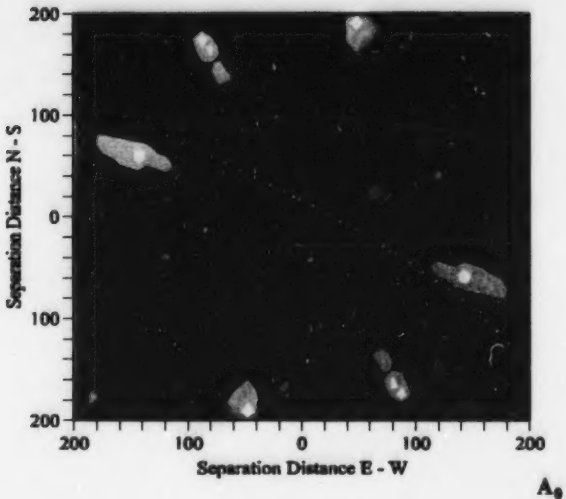


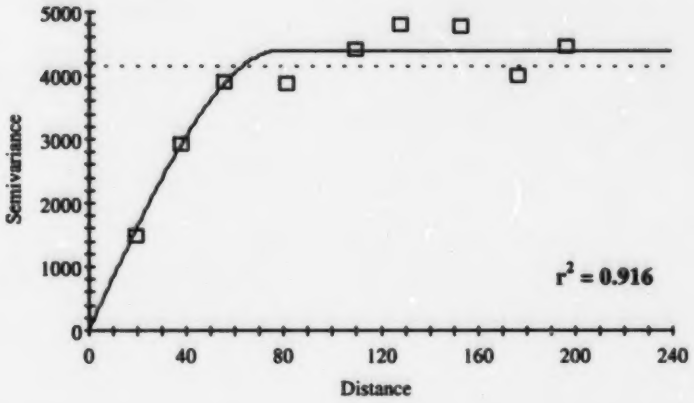
Figure 18. Nombre d'oeufs par mètre carré (A) et températures moyennes (°C) (B) des 10 premiers mètres pour le second trajet du relevé d'évaluation du maquereau de 2000 /
Number of eggs per square meter (A) and average temperatures (°C) (B) for the first 10 meters of the second pass of the 2000 mackerel assessment survey.

(A)



$A_\theta = 78.9$

(B)



DISTANCE	19.1	37.5	55.7	81.0	109.7	128.0
PAIRES / *PAIRS*	4	102	87	207	178	178

DISTANCE	152.8	176.8	196.5
PAIRES / *PAIRS*	202	177	168

Figure 19. Semivariances anisotropiques (A) et variogramme isotropique (B) associés aux nombres d'œufs/m^2 mesurés lors du premier trajet du relevé de 2000 / *Anisotropic semivariances (A) and isotropic variogram (B) of the number of eggs/m^2 for the first pass of the 2000 survey.*

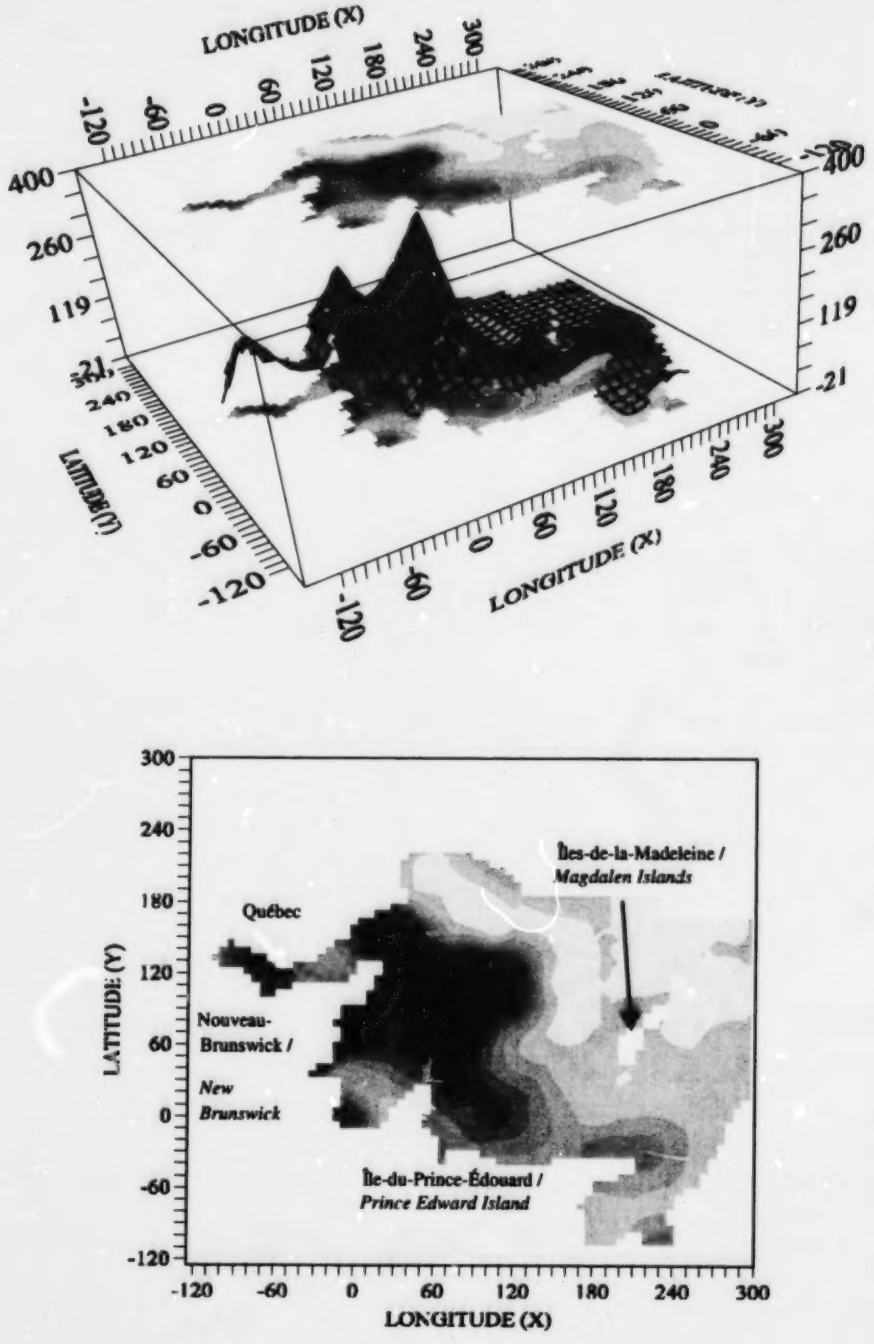
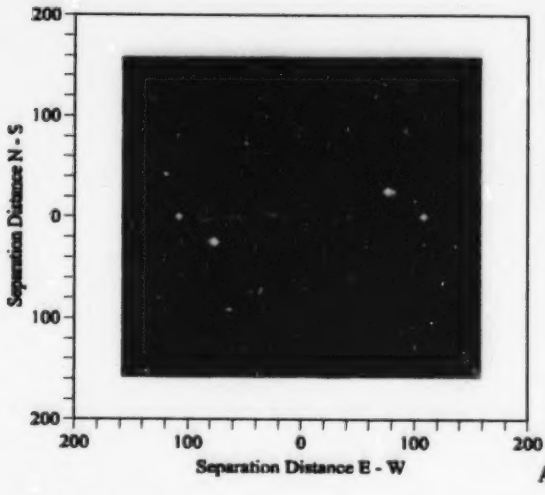
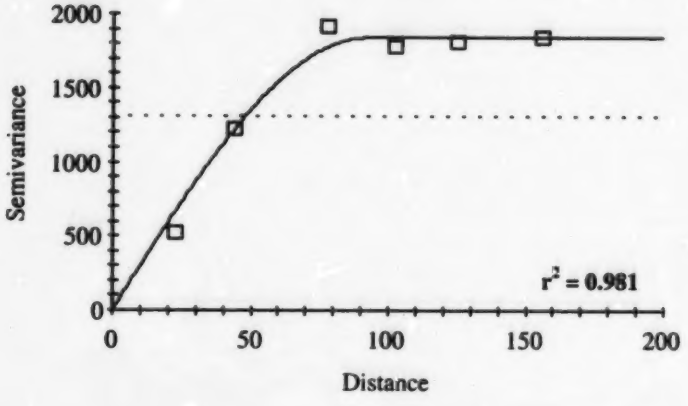


Figure 20. Surface krigée (représentations 3D et 2D) pour le premier trajet du relevé de 2000 / *Kriged surface (3D and 2D representations) for the first pass of the 2000 survey.*

(A)



(B)



DISTANCE	22.9	44.2	78.0	102.5	125.1	156.1
PAIRES / *PAIRS*	9	185	215	172	270	290

Figure 21. Semivariances anisotropiques (A) et variogramme isotropique (B) associés aux nombres d'œufs/m^2 mesurés lors du second trajet du relevé de 2000 / *Anisotropic semivariances (A) and isotropic variogram (B) of the number of eggs/m^2 for the second pass of the 2000 survey.*

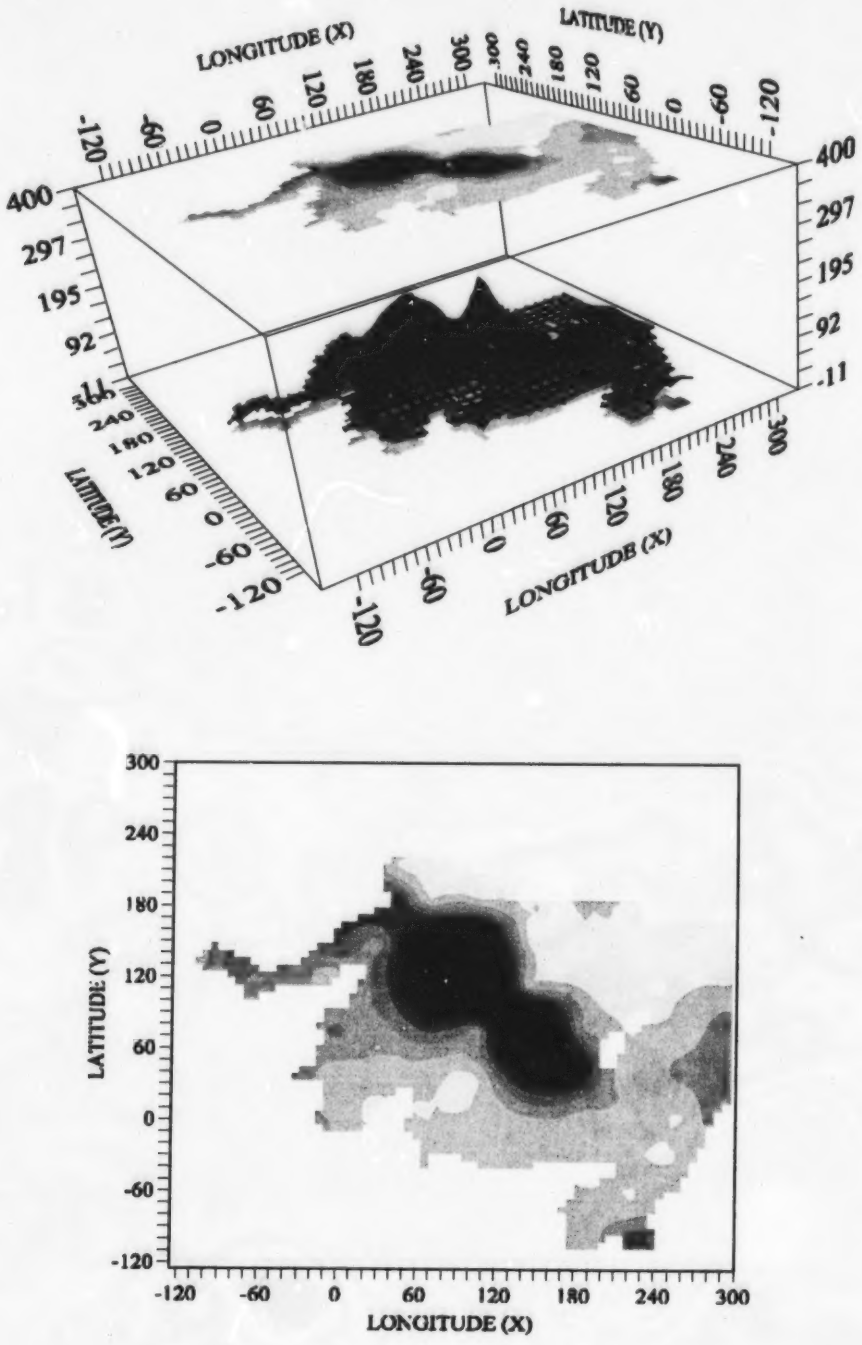


Figure 22. Surface krigée (représentations 3D et 2D) pour le second trajet du relevé de 2000 / *Kriged surface (3D and 2D representations) for the second pass of the 2000 survey.*

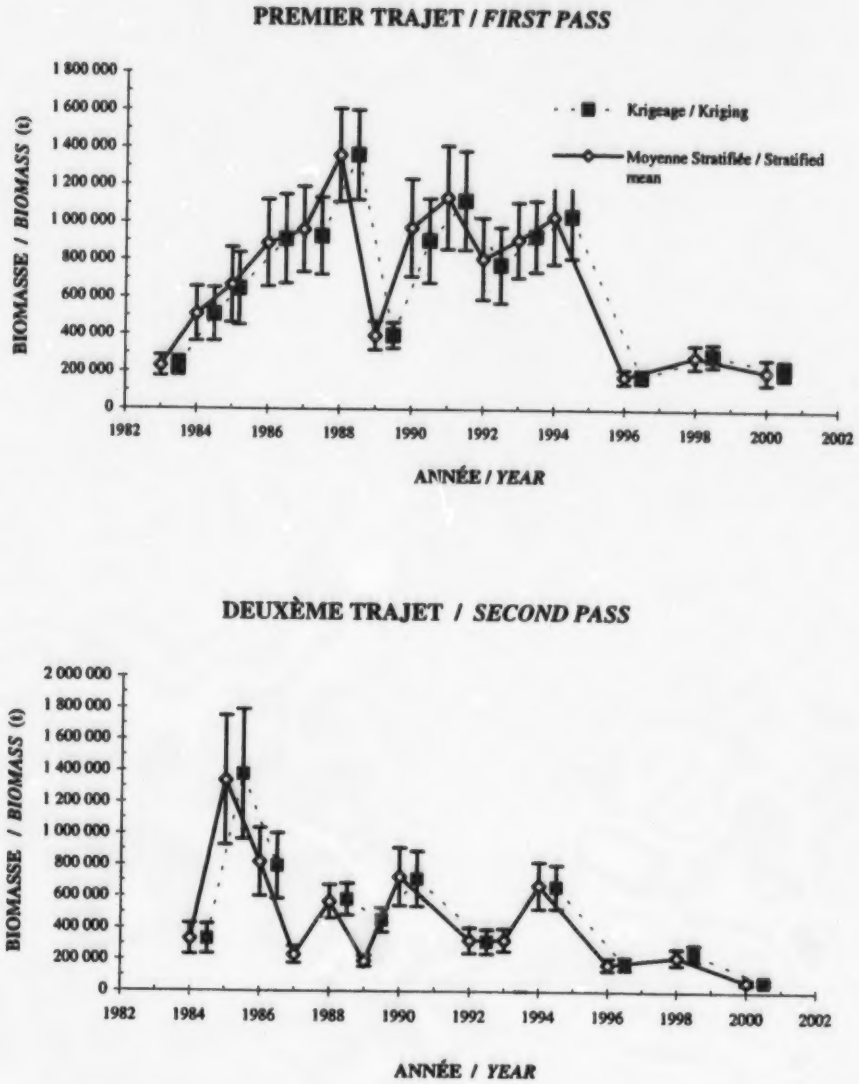


Figure 23. Biomasse (t) reproductrice du maquereau et intervalles de confiance calculés selon deux approches statistiques différentes (moyenne stratifiée et krigeage) et pour une surface d'étude de 6.95 x 10^{10}m^2 / *Mackerel spawning biomass (t) and confidence intervals calculated according to two different statistical approaches (stratified mean and kriging) and a studied area of 6.95 x 10^{10} m^2.*

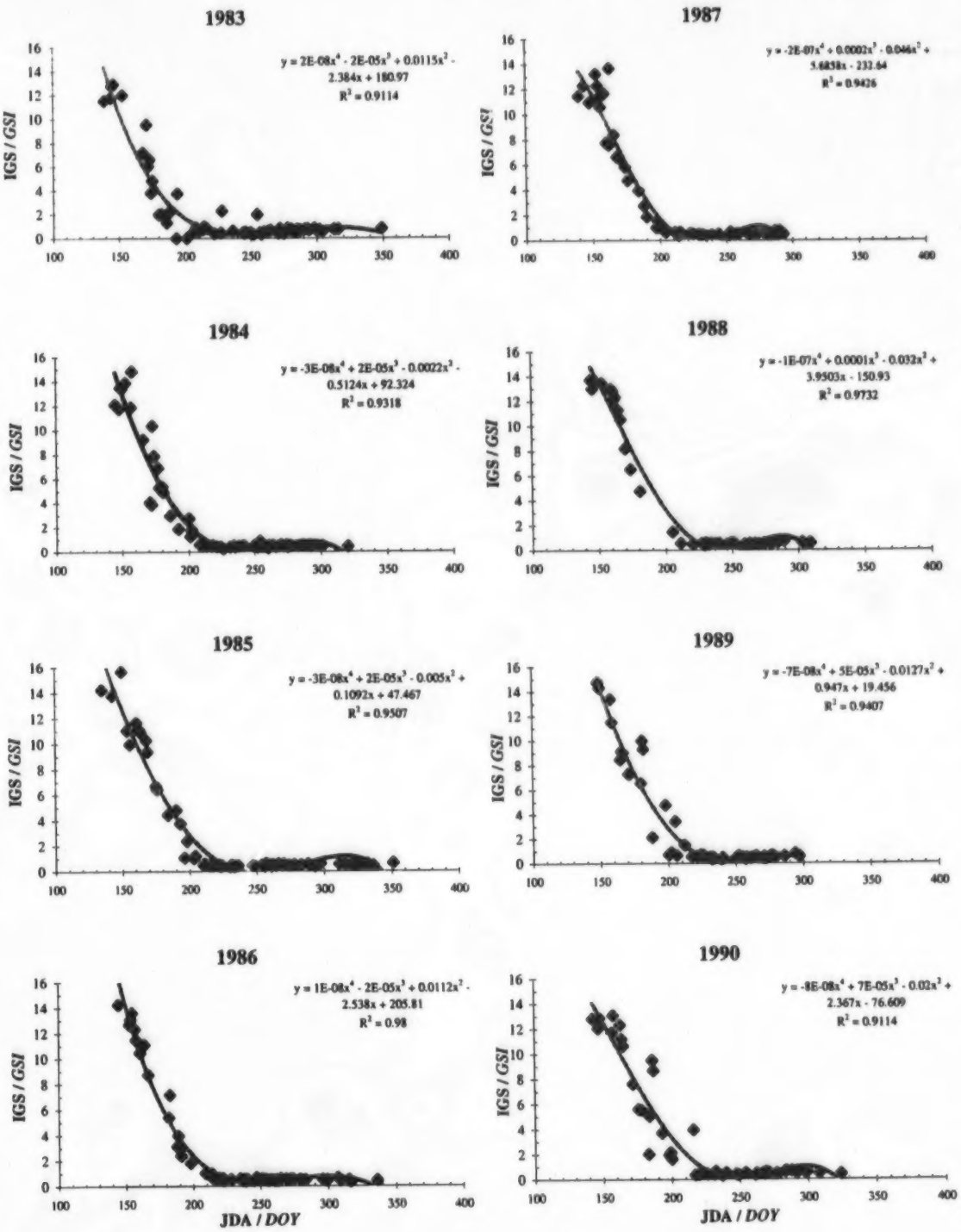
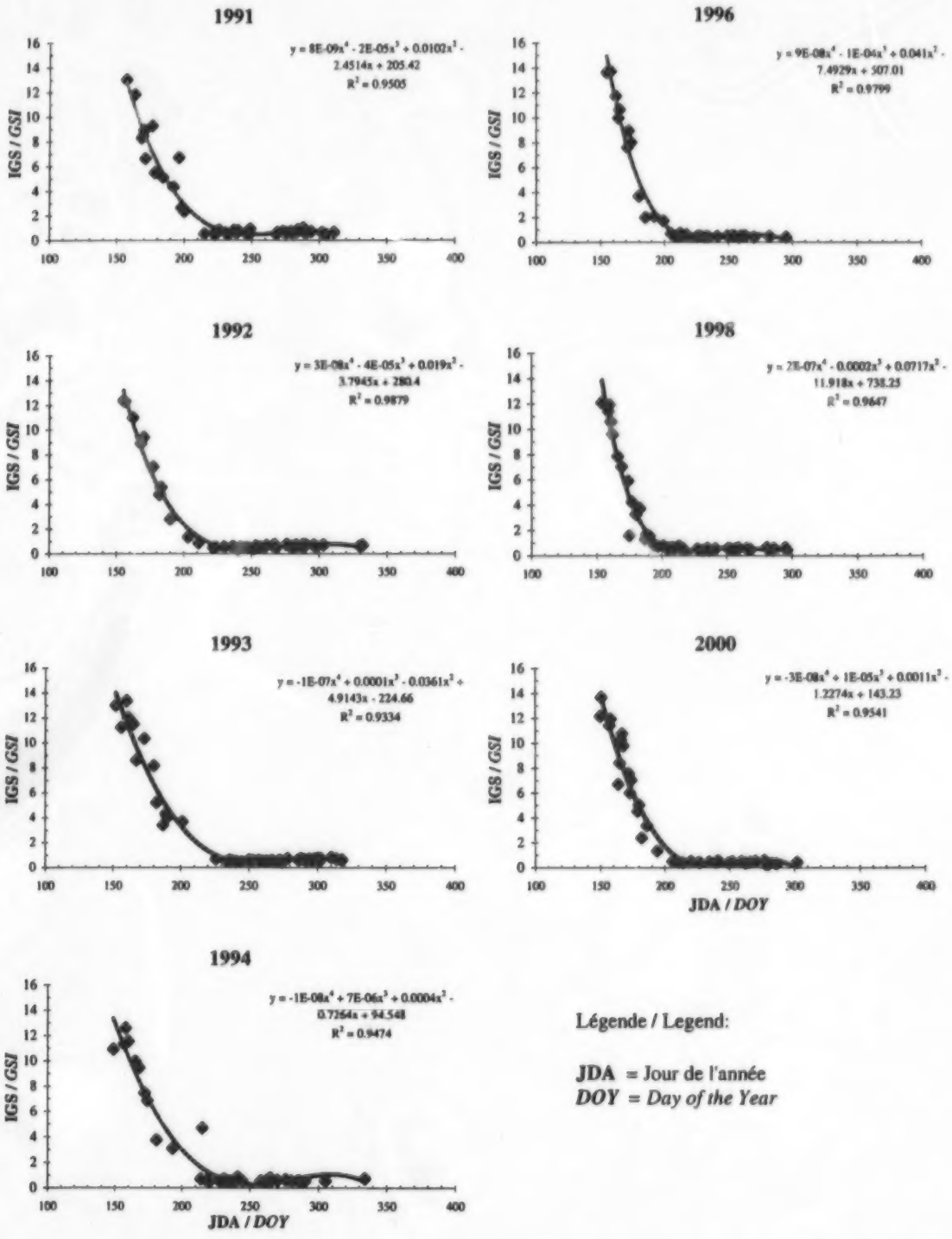


Figure 24. Moyenne journalière de l'indice gonado-somatique (**IGS**) calculée pour la période comprise entre 1983 et 2000 (un modèle à la puissance quatre est ajusté aux données) / *Daily average of the gonadosomatic index (**GSI**) calculated for the 1983-2000 period (a fourth power model is adjusted to the data).*

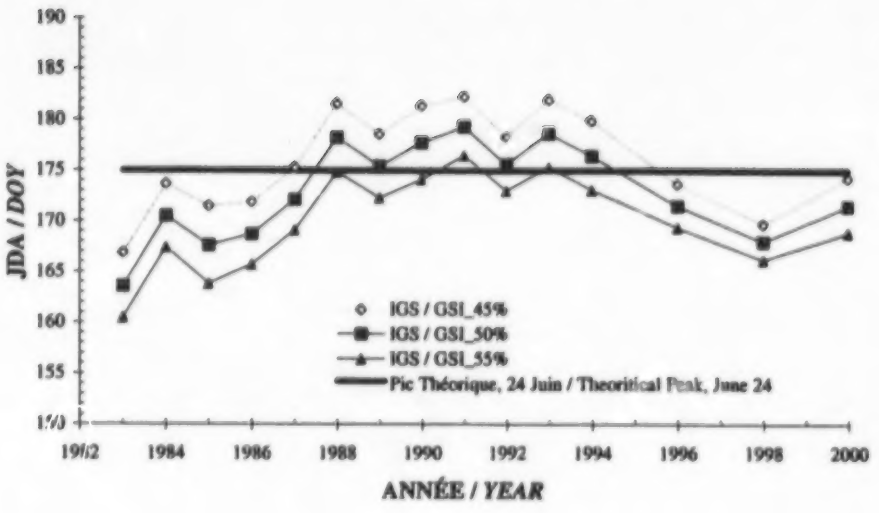


Légende / Legend:

JDA = Jour de l'année
DOY = *Day of the Year*

Figure 24. (Suite / *Continued*)

(A)



(B)

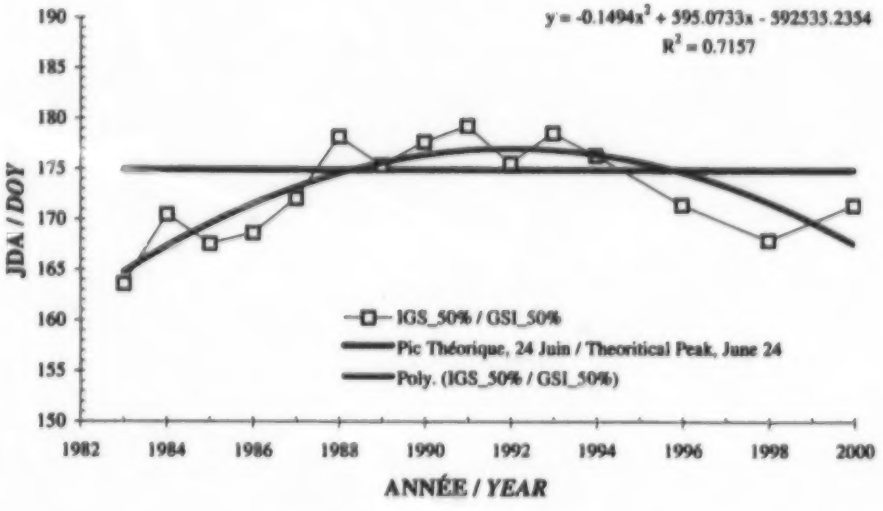


Figure 25. Dates annuelles pour lesquelles la valeur de l'indice gonado-somatique (**IGS**) est de 45%, 50% et 55% de sa valeur maximale (A); un modèle polynomial est aussi ajusté aux dates où l'indice est de 50% (B) / *Annual dates for which the value of the gonadosomatic index (**GSI**) is 45%, 50% and 55% of its maximum value (A); a polynomial model is adjusted to the dates where the index is 50% (B).*

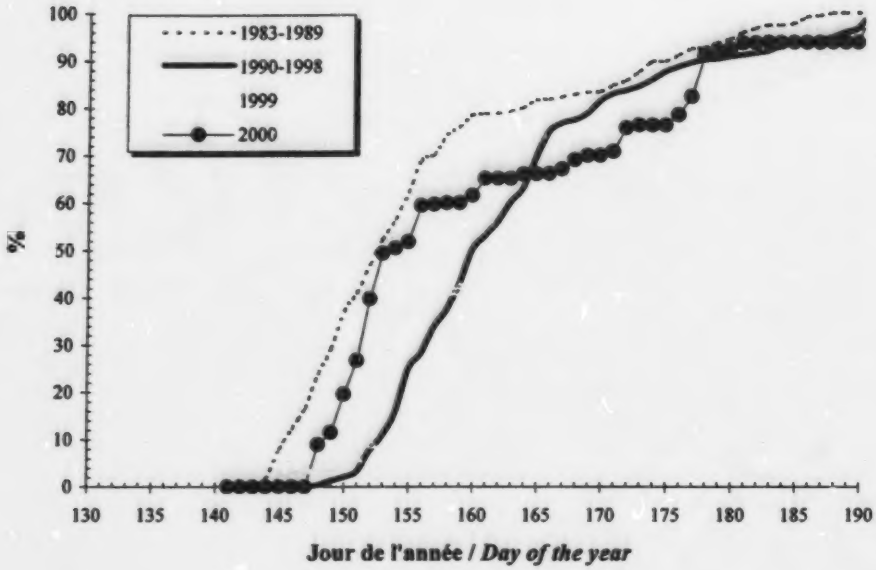


Figure 26. Débarquements cumulatifs (%) de maquereau pour un pêcheur-repère situé près de l'entrée du golfe du Saint-Laurent / *Cumulative landings (%) of mackerel for an index-fisherman located just at the entrance of the Gulf of St. Lawrence.*

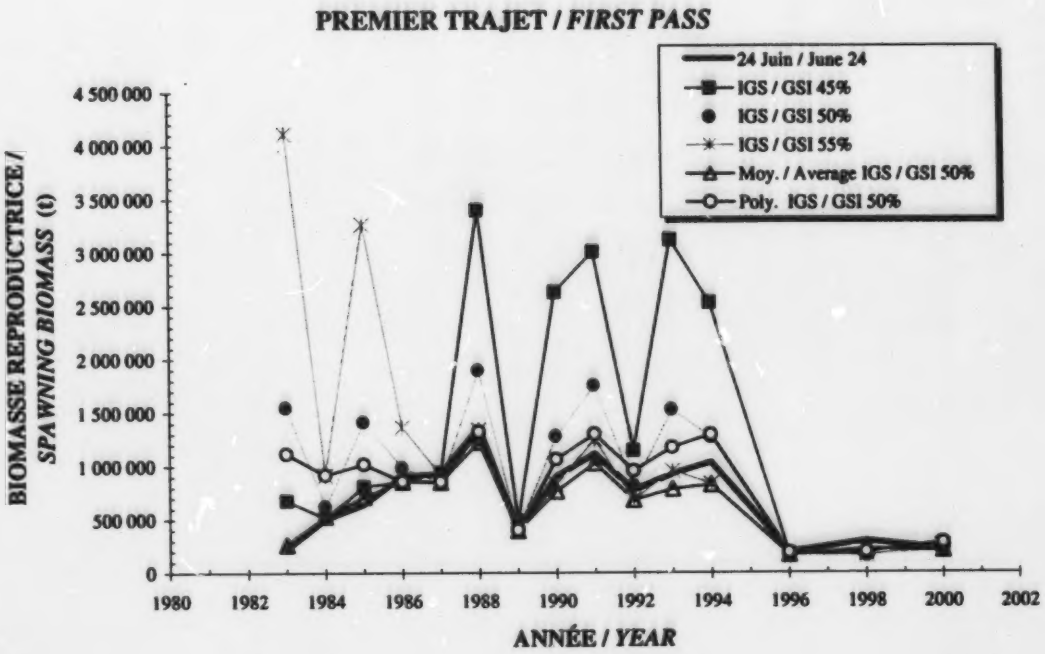


Figure 27. Biomasses reproductrices (t) de maquereau calculées selon la Méthode de la Production Totale d'Œufs (**MPTO**) et différentes valeurs associées au pic de la ponte / *Mackerel spawning biomass(t) calculated according to the Total Egg Production Method (**TEPM**) and different values associated to the peak of the spawning season.*

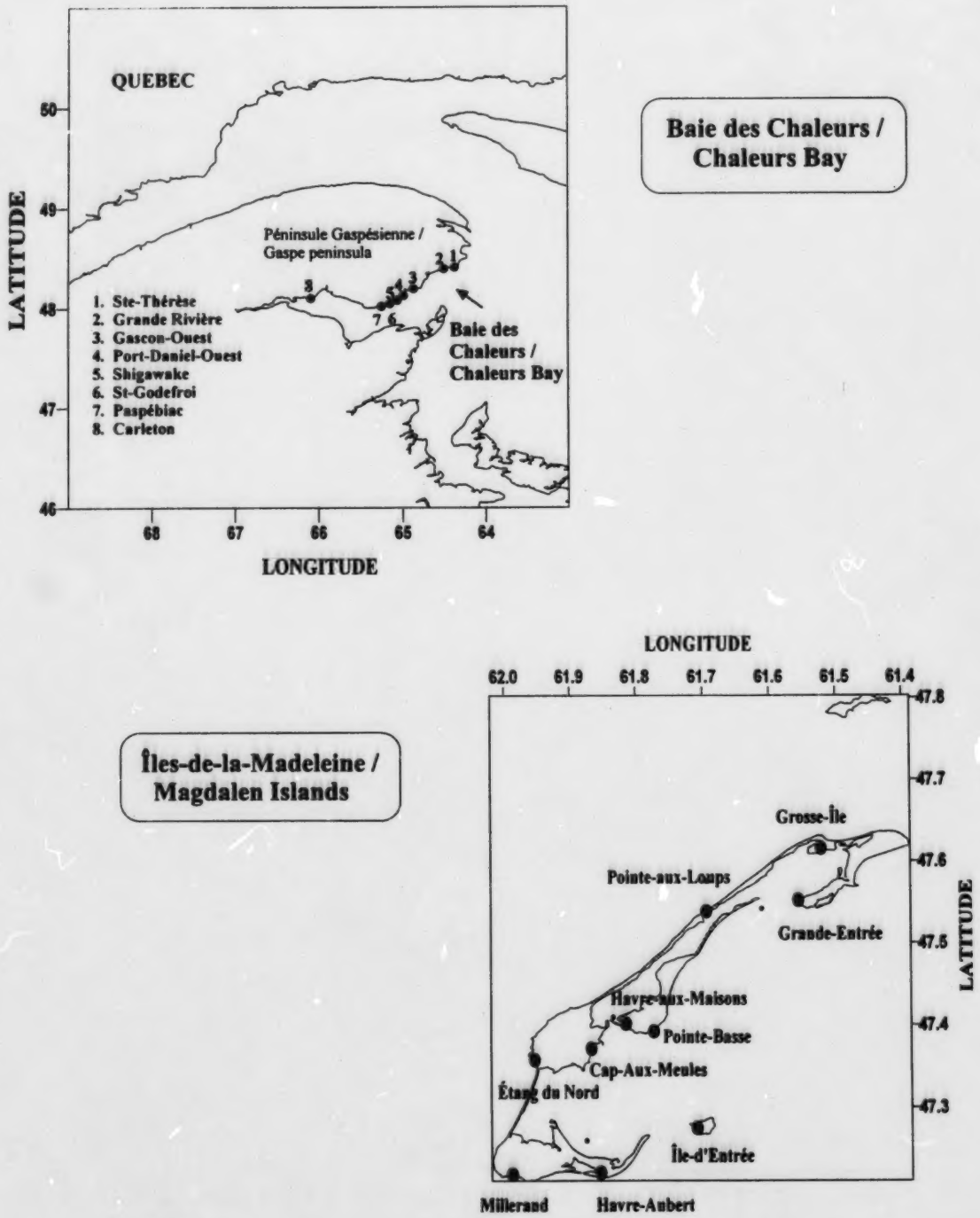


Figure 28. Cartes des principales communautés de pêche des Îles-de-la-Madeleine et de la baie des Chaleurs où des échantillons ont été prélevés dans le cadre de l'étude sur la fécondité du maquereau / *Maps of the most important fishing communities in Magdalen Islands and in the Chaleurs Bay where samples were collected for the mackerel fecundity study.*

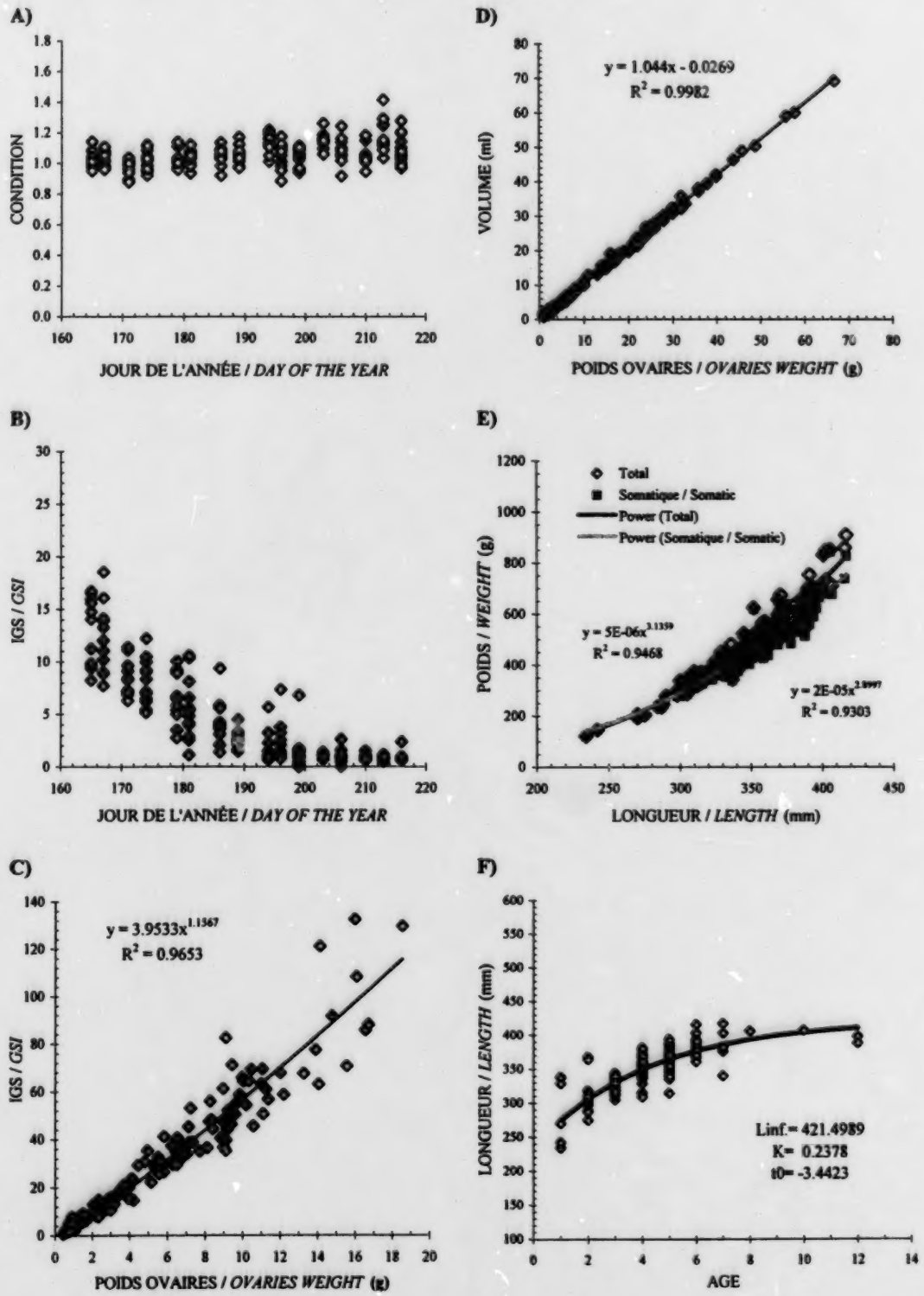


Figure 29. Caractéristiques biologiques des femelles échantillonnées dans la baie des Chaleurs en 2000 dans le cadre de l'étude sur la Méthode de la Réduction Journalière de la Fécondité / *Biological characteristics of the females sampled in the Chaleurs Bay in 2000 for the study of the Daily Fecundity Reduction Method.*

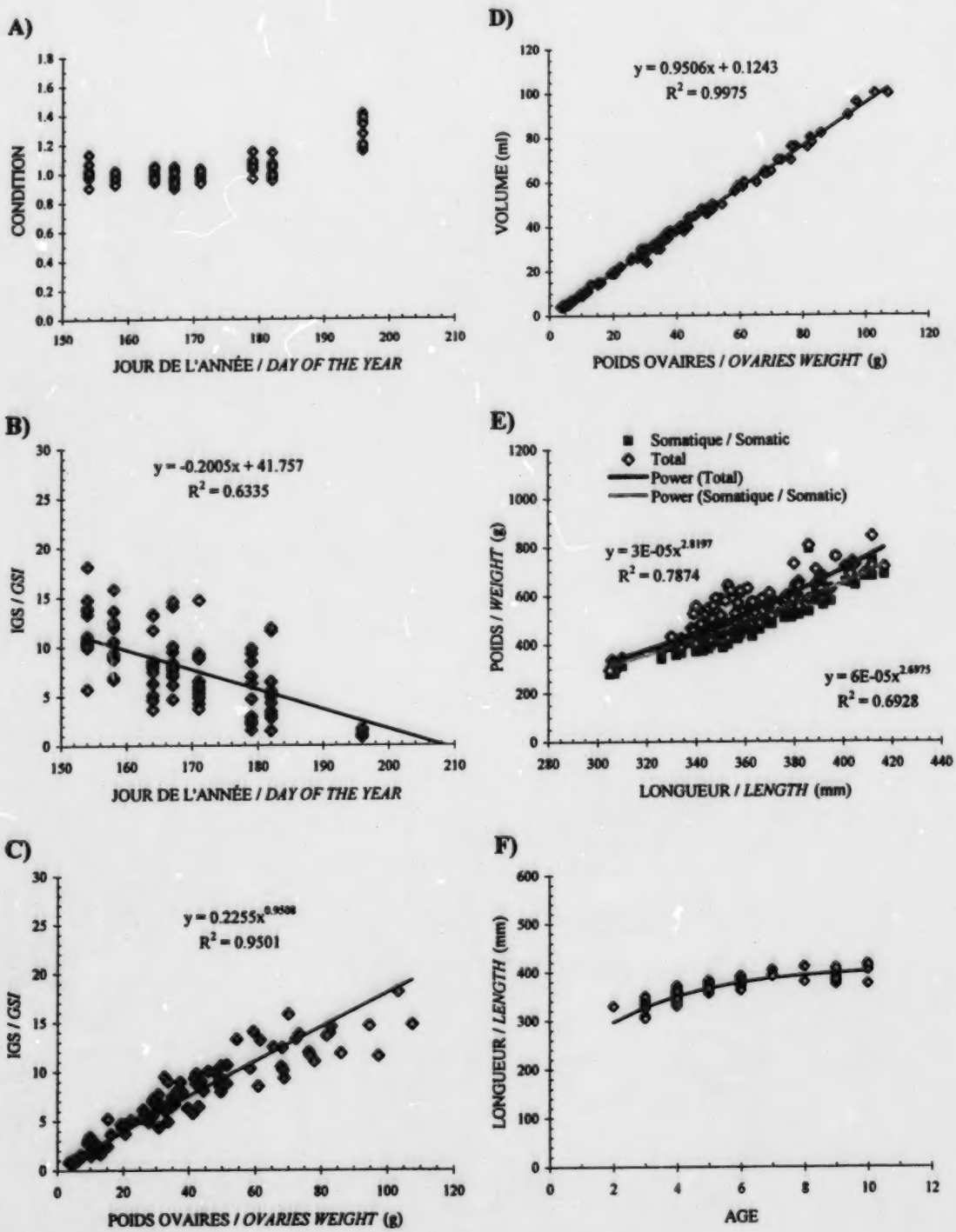


Figure 30. Caractéristiques biologiques des femelles échantillonnées aux Îles-de-la-Madeleine en 2000 dans le cadre de l'étude sur la Méthode de la Réduction Journalière de la Fécondité / *Biological characteristics of the females sampled in Magdalen Islands in 2000 for the study of the Daily Fecundity Reduction Method.*

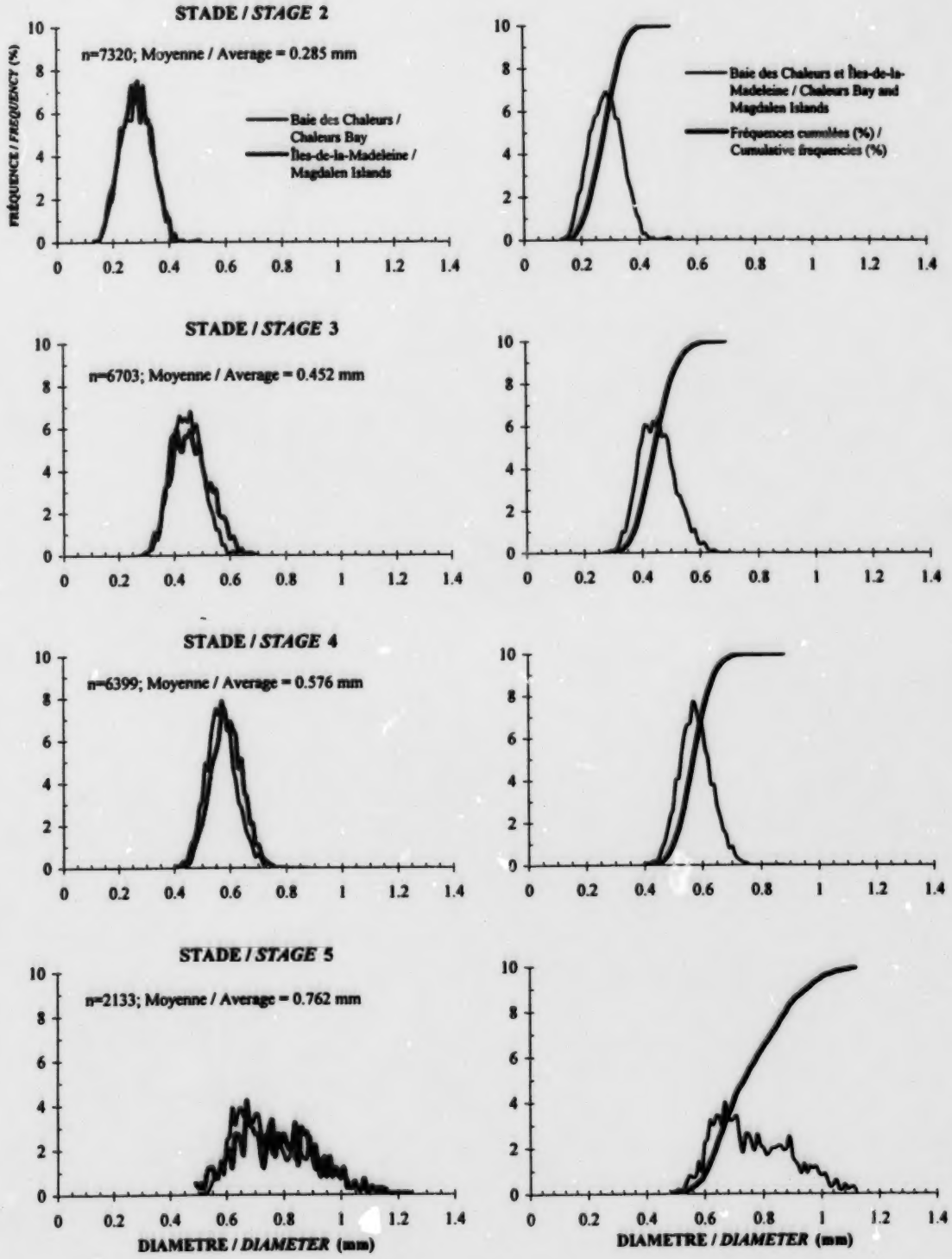


Figure 31. Distributions des diamètres (mm) et fréquences cumulées (%) des ovocytes des stades 2 à 5 / *Diameters (mm) distributions and cumulative frequencies for the oocytes of stages 2 to 5.*

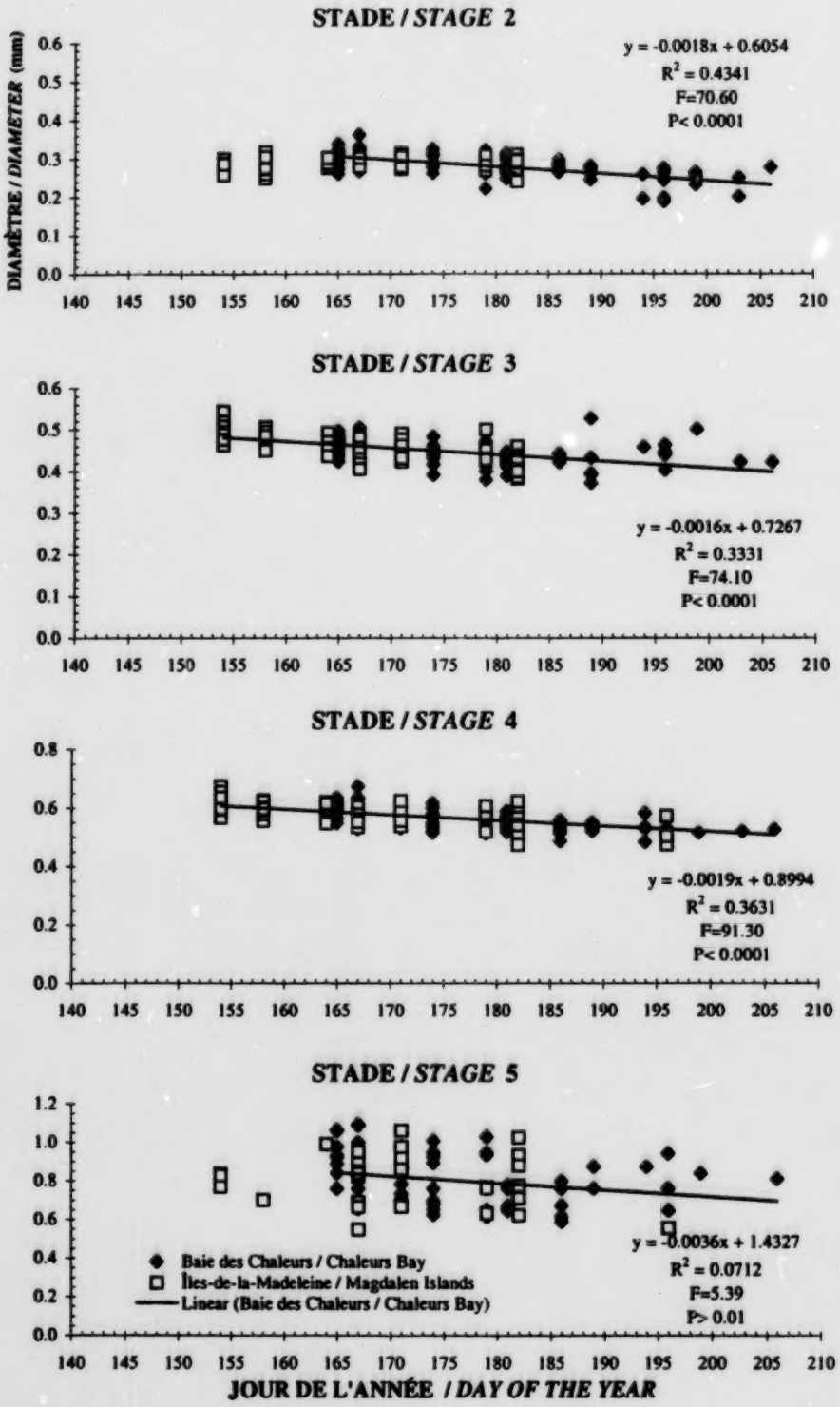


Figure 32. Diminution du diamètre moyen des ovocytes vitellogènes au cours de la saison d'échantillonnage / *Reduction of the vitellogenic oocytes mean diameter during the sampling season.*

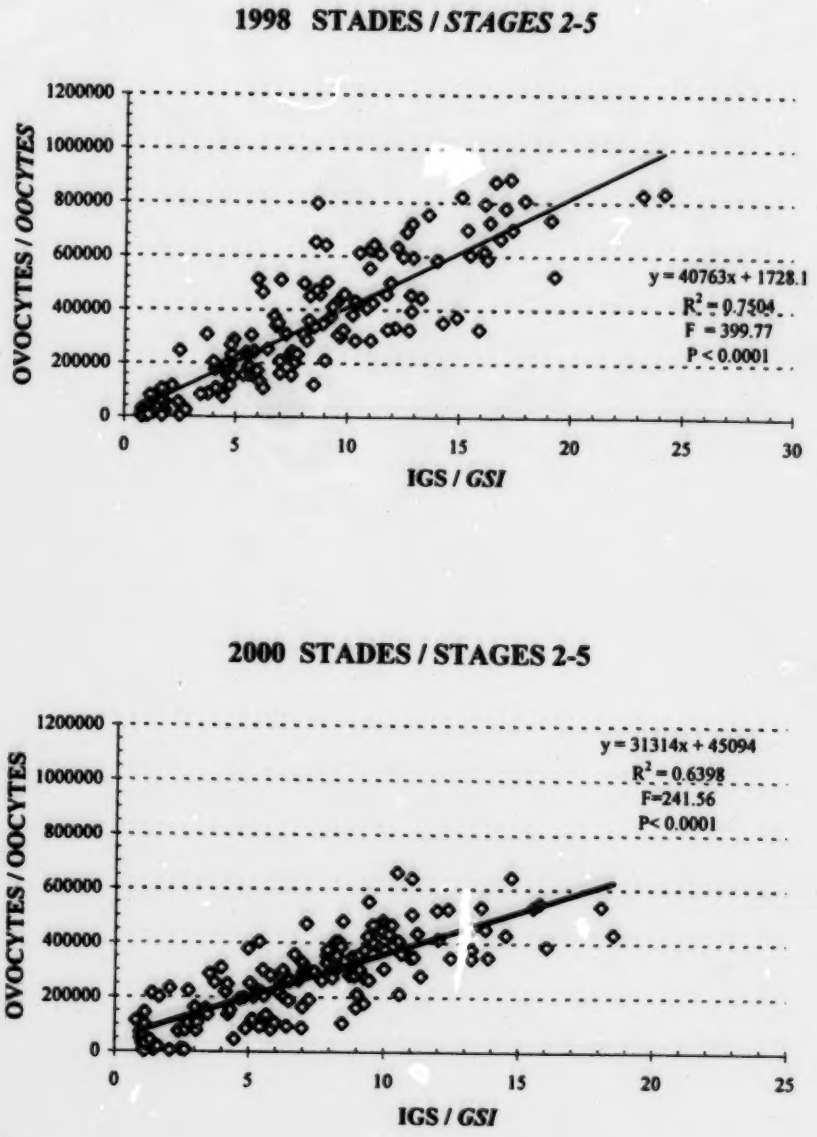


Figure 33. Relation entre le nombre d'ovocytes vitellogènes et l'indice gonado-somatique (IGS) pour 1998 et 2000 / *Relationship between the number of vitellogenic oocytes and the gonadosomatic index (GSI) for 1998 and 2000.*

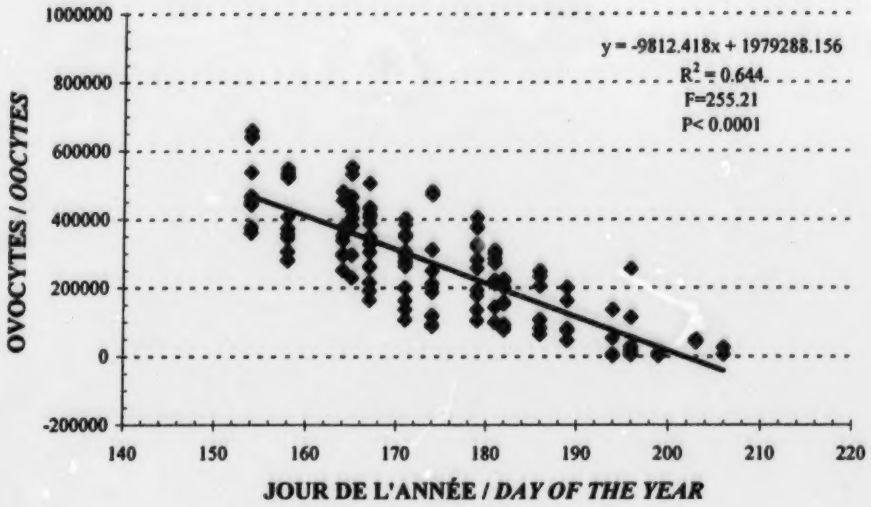


Figure 34. Déclin saisonnier dans le nombre total d'ovocytes vitellogènes (stades 2 à 5) / *Seasonal decline in the total number of vitellogenic oocytes (stages 2 to 5).*

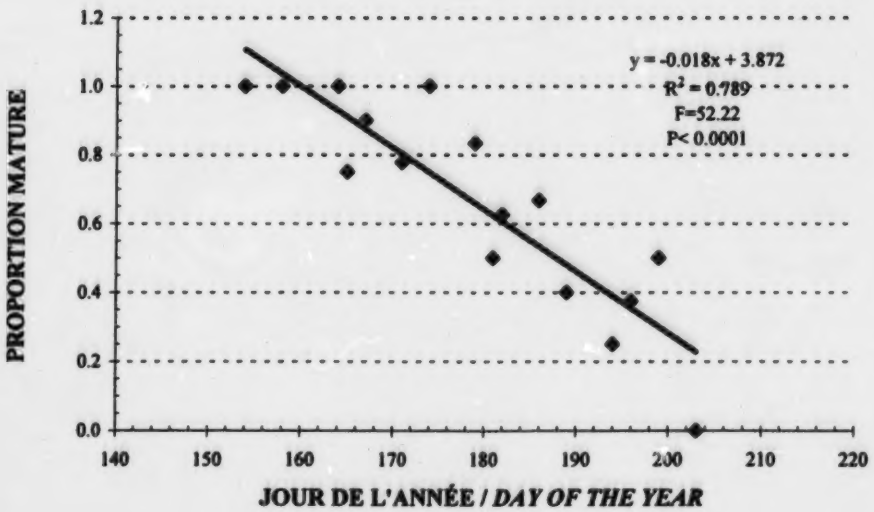


Figure 35. Déclin saisonnier dans la proportion de femelles ayant des ovaires actifs / *Seasonal decline in the proportion of females with active ovaries.*

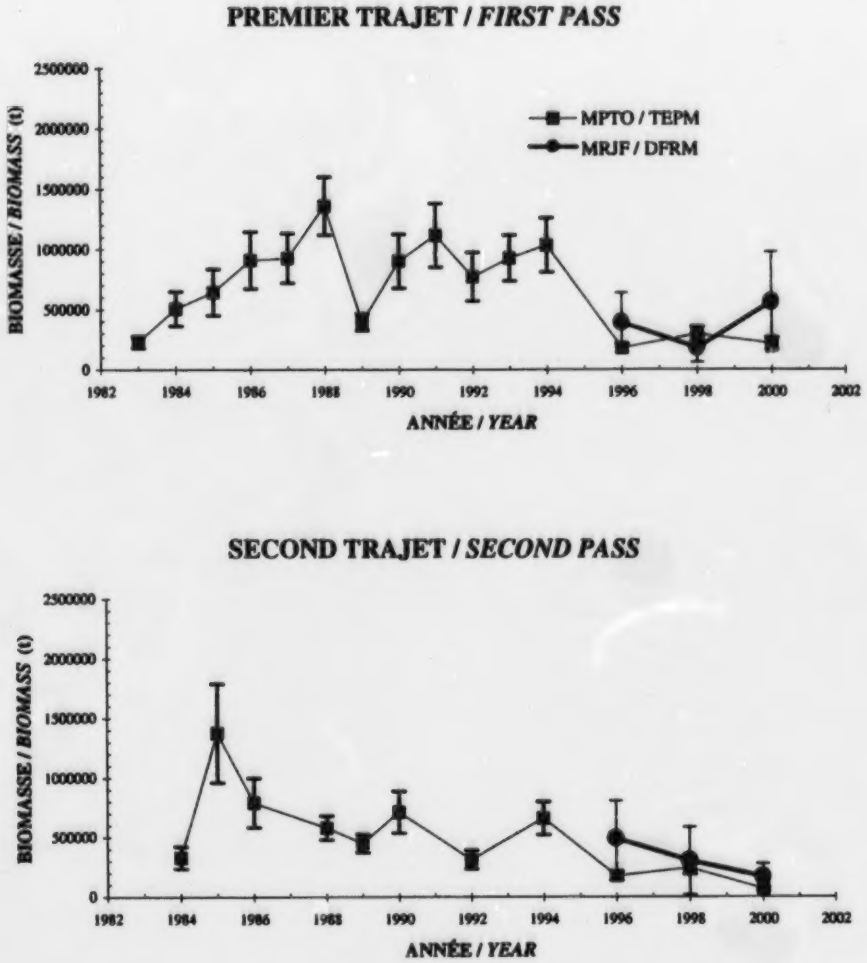


Figure 36. Biomasses reproductrices (t) du maquereau du golfe du Saint-Laurent calculées selon la Méthode de la Production Totale d'Oeufs (MPTO) et celle de la Réduction Journalière de la Fécondité (MRJF); les intervalles de confiance à 95% sont aussi indiqués / *Spawning biomass (t) of the Gulf of St. Lawrence Mackerel calculated by the Total Egg Production Method (TEPM) and the Daily Fecundity Reduction Method (DFRM); 95% confidence intervals are also indicated.*

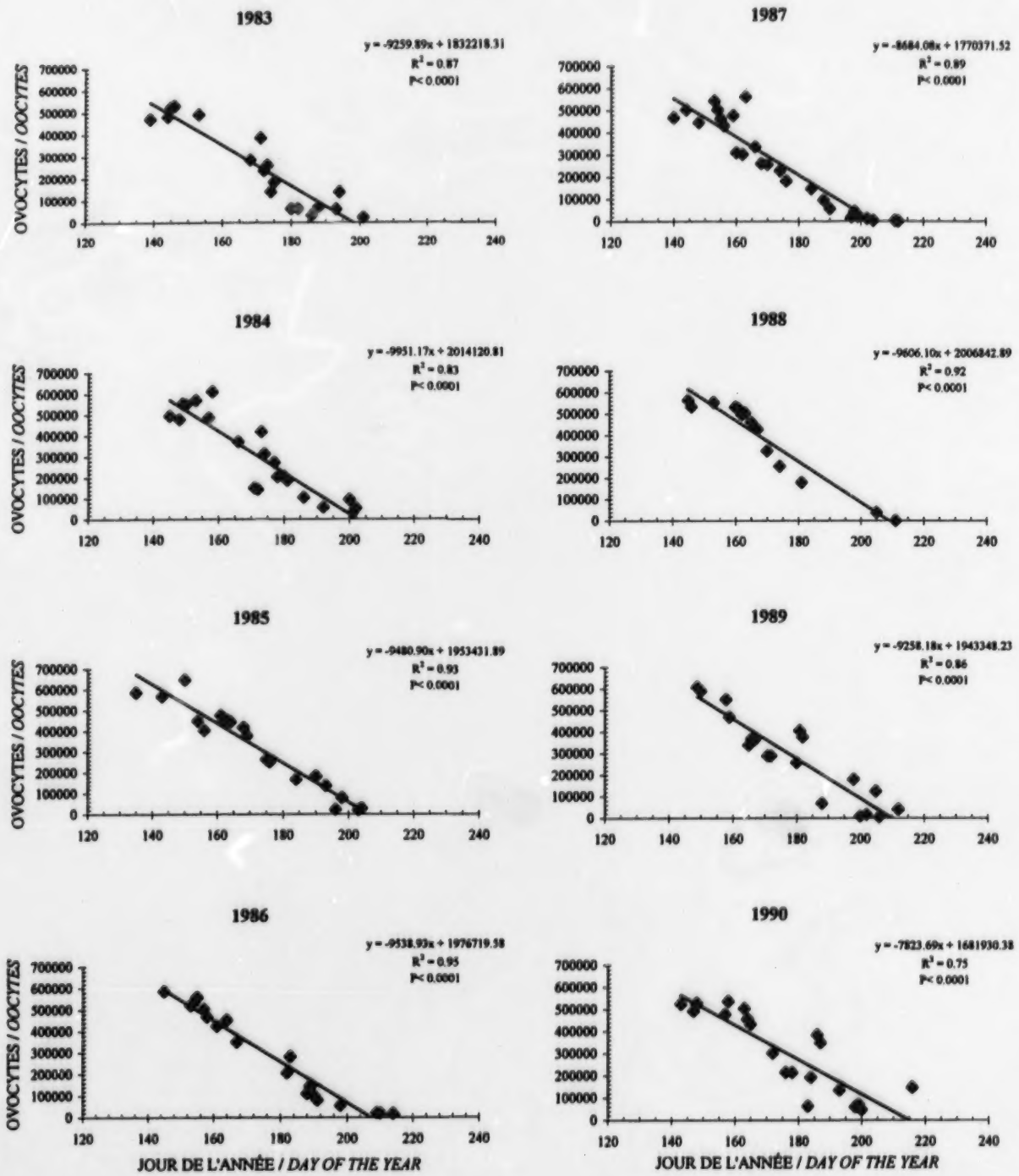


Figure 37. Déclins saisonniers dans le nombre d'ovocytes vitellogènes (calculés à partir de la relation linéaire établie en 1998 avec l'indice gonado-somatique) / ***Seasonal declines in the number of vitellogenic oocytes (calculated from a relationship established in 1998 with the gonadosomatic index).***

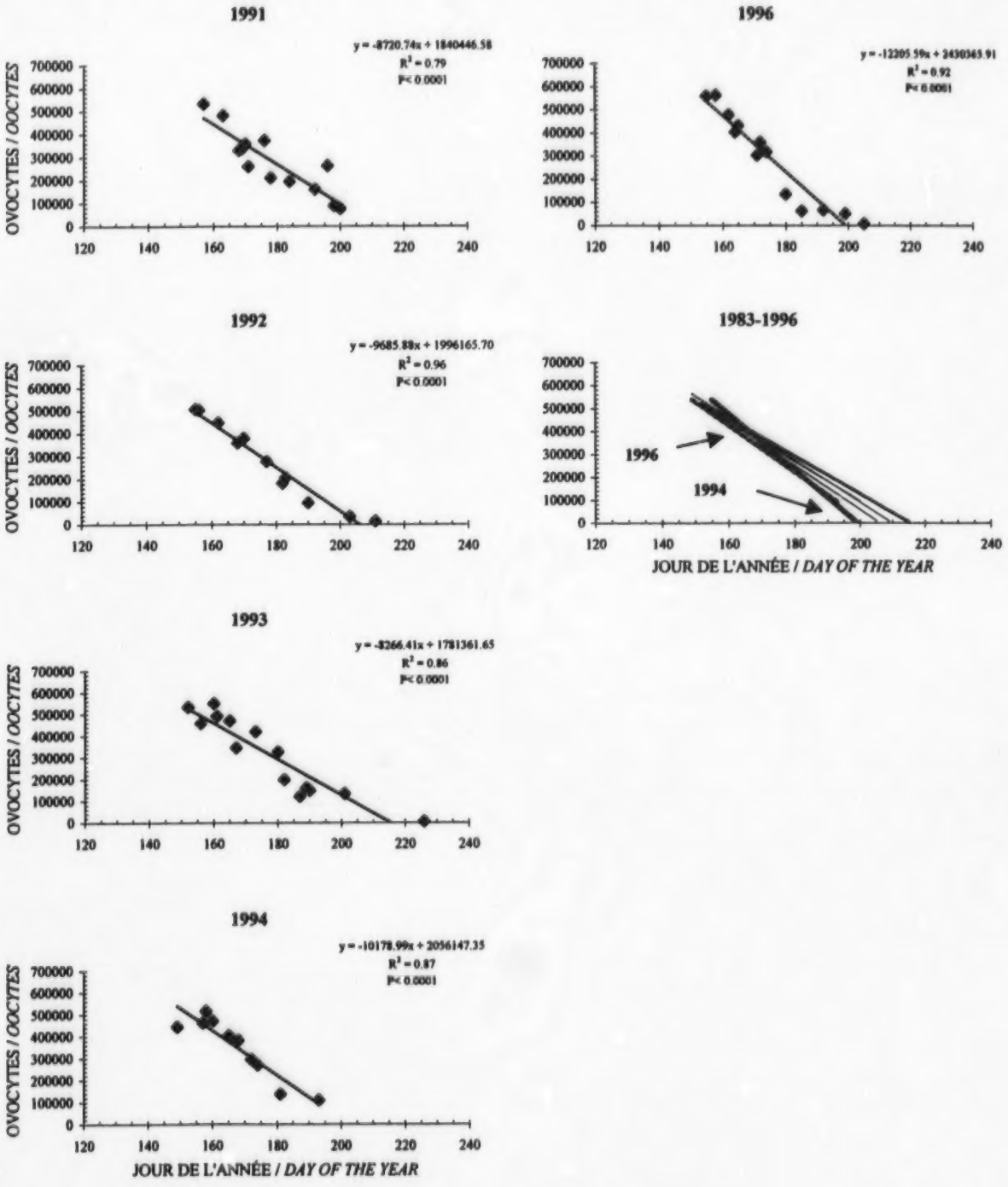
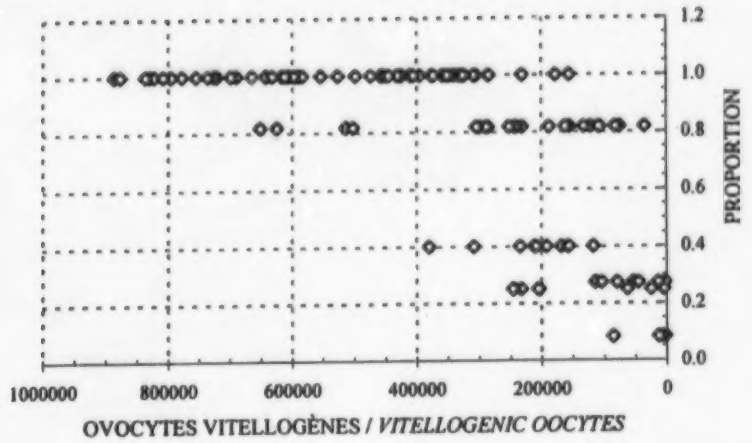


Figure 37. (Suite / *Continued*)

(A)



(B)

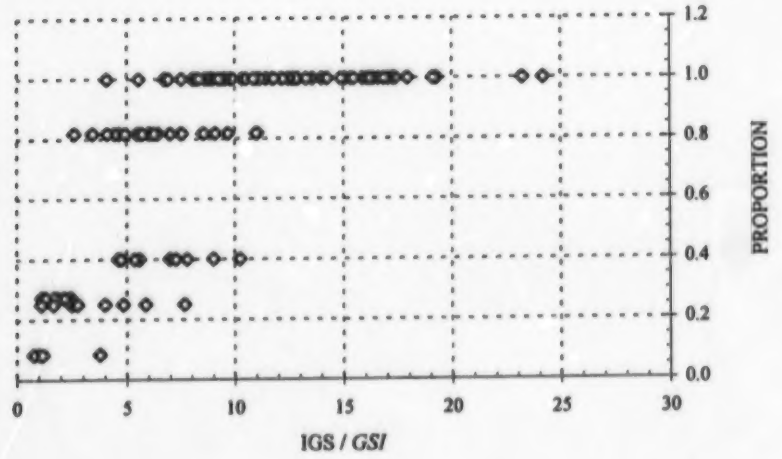


Figure 38. Relations entre le nombre total d'ovocytes vitellogènes (A), l'indice gonado-somatique **IGS** (B) et la proportion de femelles actives / *Relationships between the total number of vitellogenic oocytes (A), the gonadosomatic index GSI (B) and the proportion of active females.*

Annexe 1. Abréviations utilisées pour les engins de pêche.
Appendix 1. Abbreviations used for the fishing gears.

ABRÉVIATION *ABBREVIATION*	NOM / *NAME*
BS	Senne de rivage / *Beach Seine*
FPN	Trappe / *Trap*
GN	Filet maillant / *Gillnet*
GND	Filet maillant dérivant / *Drift Gillnet*
GNS	Filet maillant fixe / *Set or fixed Gillnet*
LHP	Ligne à main / *Handline*
LLS	Palangre / *Longline*
LX	Turlutte / *Jigger*
PS	Senne bourse / *Purse Seine*

Annexe 2. Caractéristiques biologiques de toutes les femelles qui ont été échantillonnées dans la Baie des Chaleurs en 2000.

Appendix 2. Biological characteristics of all the females sampled in Chaleurs Bay in 2000.

ÉCHANTILLON / *SAMPLE*	MOIS / *MONTH*	JOUR / *DAY*	NUMÉRO / *NUMBER* TAG	LONGUEUR / *LENGTH* (mm)	POIDS / *WEIGHT* (g)	OVAIRES / *OVARIES*				IGS*	K**	AGE
						POIDS / *WEIGHT* (g)		VOLUME (ml)				
						2 ov.	1 ov.***	2 ov.	1 ov.			
1	6	13	84877	329	449.21	63.11	25	58	25	14.05	1.08	3
			84878	352	518.92	85.82	40	82	40	16.54	0.99	4
			84880	370	577.37	47.47	24	44	24	8.22	1.05	6
			84881	351	492.36	46.26	22	44	22	9.40	1.03	4
			84882	363	526.91	50.51	24	46	24	9.59	1.00	5
			84886	382	621.28	91.68	46	90	46	14.76	0.95	6
			84887	373	595.28	58.58	28	56	28	9.84	1.03	4
			84888	336	454.76	70.76	36	68	36	15.56	1.01	3
			84889	367	542.26	60.96	30	58	30	11.24	0.97	6
			84890	354	527.69	88.19	44	44	44	16.71	0.99	5
			84891	391	754.30	71.10	32	64	32	9.43	1.14	6
			84892	401	829.58	132.58	58	128	58	15.98	1.08	
2	6	15	84801	367	534.18	54.38	26	52	26	10.18	0.97	4
			84802	346	509.85	67.55	33	63	33	13.25	1.07	4
			84803	373	574.34	63.14	28	60	28	10.99	0.99	4
			84804	416	858.85	121.15	56	106	56	14.11	1.02	6
			84805	390	699.32	129.62	67	130	67	18.54	0.96	6
			84806	376	629.28	69.48	30	64	30	11.04	1.05	6
			84807	340	457.57	40.47	20	40	20	8.84	1.06	4
			84894	346	454.13	35.03	18	32	18	7.71	1.01	4
			84895	336	407.44	36.64	18	36	18	8.99	0.98	4
			84896	358	564.71	67.81	32	65	32	12.01	1.08	4
			84897	361	558.09	77.49	40	72	40	13.88	1.02	5
			84900	371	674.33	108.33	49	103	49	16.06	1.11	5
3	6	19	84808	332	388.56	35.36	15	35	15	9.10	0.97	3
			84809	342	436.13	39.73	18	37	18	9.11	0.99	3
			84810	378	527.65	44.35	22	42	22	8.41	0.89	4
			84811	388	568.43	54.73	27	51	27	9.63	0.88	6
			84812	343	455.32	50.52	24	48	24	11.10	1.00	4
			84813	352	498.71	56.71	28	54	28	11.37	1.01	4
			84814	356	483.00	34.00	16	36	16	7.04	1.00	4
			84815	369	540.98	38.58	21	37	21	7.13	1.00	
			84816	393	676.04	55.94	26	52	26	8.27	1.02	6
			84817	368	534.59	36.59	16	34	16	6.84	1.00	4
			84818	403	732.27	52.97	25	49	25	7.23	1.04	6
			84819	360	467.82	29.42	15	29	15	6.29	0.94	4
4	6	22	84820	361	557.91	30.21	14	28	14	5.41	1.12	4
			84821	378	600.25	37.35	16	35	16	6.22	1.04	6
			84822	347	488.24	34.04	16	32	16	6.97	1.09	4
			84823	362	482.00	44.30	21	43	21	9.19	0.92	5
			84824	370	533.87	34.57	18	32	18	6.48	0.99	4
			84825	342	430.12	22.12	10	20	10	5.14	1.02	3
			84826	387	600.23	65.83	32	62	32	9.97	1.03	6
			84827	394	634.85	45.25	22	44	22	7.13	0.96	5
			84828	349	442.95	39.95	19	38	19	9.02	0.95	4

Annexe 2. (Suite)
Appendix 2. (Continued)

ÉCHANTILLON / *SAMPLE*	MOIS / *MONTH*	JOUR / *DAY*	NUMÉRO / *NUMBER* TAG	LONGUEUR / *LENGTH* (mm)	POIDS / *WEIGHT* (g)	OVAIRES / *OVARIES*				IGS*	K**	AGE
						POIDS / *WEIGHT* (g)		VOLUME (ml)				
						2 ov.	1 ov.***	2 ov.	1 ov.			
4	6	22	84829	336	481.92	58.72	32	60	32	12.18	1.12	3
			84830	370	578.18	48.18	23	46	23	8.33	1.05	6
			84831	386	662.04	69.24	30	66	30	10.46	1.03	5
5	6	27	84832	376	562.58	51.98	24	51	24	9.24	0.96	7
			84833	396	682.94	61.14	30		30	8.95	1.00	
			84834	361	535.09	47.69	24	48	24	8.91	1.04	5
			84837	382	641.31	64.41	36	60	36	10.04	1.03	7
			84838	368	540.61	29.11	15	28	15	5.38	1.03	5
			84839	417	908.36	82.56	38	80	38	9.09	1.14	7
			84840	361	507.63	29.43	15	28	15	5.80	1.02	5
			84841	345	451.11	29.31	15	28	15	6.50	1.03	4
			84842	356	471.68	31.58	17	31	17	6.70	0.98	5
			84843	407	711.75	35.35	18	32	18	4.97	1.00	10
			84844	324	388.64	10.64	5	10	5	2.74	1.11	3
			84845	378	538.46	18.66	9	18	9	3.47	0.96	5
6	6	29	84901	341	449.66	36.46	17	36	17	8.11	1.04	5
			84902	365	521.33	7.23	7	15	7	1.39	1.06	5
			84903	329	430.85	45.55	23	45	23	10.57	1.08	4
			84904	391	624.08	64.48	30	60	30	10.33	0.94	6
			84905	362	526.42	28.22	15	28	15	5.36	1.05	4
			84906	355	451.25	11.35	5	11	5	2.52	0.98	4
			84907	382	603.11	21.31	22	40	22	3.53	1.04	7
			84908	393	637.66	30.66	14	28	14	4.81	1.00	6
			84909	374	574.43	23.73	11	24	11	4.13	1.05	5
			84910	378	589.38	32.58	16	32	16	5.53	1.03	6
			84911	351	505.23	20.03	10	20	10	3.96	1.12	4
			84912	344	439.45	4.95	2	5	2	1.13	1.07	4
7	7	4	84913	398	705.92	41.12	22	40	22	5.83	1.05	12
			84914	315	347.74	14.64	8	14	8	4.21	1.07	4
			84915	345	461.93	25.73	13	25	13	5.57	1.06	5
			84916	332	412.82	12.72	6	12	6	3.08	1.09	3
			84917	354	519.65	15.85	8	15	8	3.05	1.14	4
			84918	370	548.83	19.73	9	19	9	3.59	1.04	6
			84919	359	443.11	16.81	8	16	8	3.79	0.92	4
			84920	335	392.18	5.38	3	5	3	1.37	1.03	5
			84921	360	533.39	49.89	24	48	24	9.35	1.04	5
			84922	351	451.70	26.30	13	26	13	5.82	0.98	4
			84923	326	389.70	15.40	8	14	8	3.95	1.08	3
			84925	382	622.14	12.84	7	13	7	2.06	1.09	5
8	7	7	84926	342	428.04	11.24	6	12	6	2.63	1.04	4
			84927	323	352.35	10.55	5	10	5	2.99	1.01	3
			84928	337	423.03	8.83	4	8	4	2.09	1.08	4
			84929	361	464.80	7.70	4	8	4	1.66	0.97	4
			84930	339	418.96	6.06	3	6	3	1.45	1.06	4
			84931	388	655.34	29.24	15	28	15	4.46	1.07	5
			84932	380	632.47	14.87	7	14	7	2.35	1.13	
			84933	353	466.76	11.16	5	11	5	2.39	1.04	4

Annexe 2. (Suite)
Appendix 2. (Continued)

ÉCHANTILLON / *SAMPLE*	MOIS / *MONTH*	JOUR / *DAY*	NUMÉRO / *NUMBER* TAG	LONGUEUR / *LENGTH* (mm)	POIDS / *WEIGHT* (g)	OVAIRES / *OVARIES*				IGS*	K**	AGE
						POIDS / *WEIGHT* (g)		VOLUME (ml)				
						2 ov.	1 ov.***	2 ov.	1 ov.			
8	7	7	84934	369	597.38	9.18	5	10	5	1.54	1.17	
			84935	349	462.30	10.80	5	10	5	2.34	1.06	5
			84936	338	410.37	9.97	5	9	5	2.43	1.04	4
			84938	360	472.83	15.53	5	14	5	3.28	0.98	5
9	7	12	84939	311	363.53	3.53	2	4	2	0.97	1.20	3
			84940	315	363.83	8.13	4	8	4	2.23	1.14	3
			84941	324	409.83	4.53	2	4	2	1.11	1.19	3
			84942	323	377.02	3.42	1.5	3	1.5	0.91	1.11	3
			84943	370	543.63	30.73	14	28	14	5.65	1.01	5
			84944	297	295.88	2.78	1	2	1	0.94	1.12	2
			84945	298	280.42	2.22	1	2	1	0.79	1.05	2
			84946	328	409.88	13.08	7	13	7	3.19	1.12	3
			84947	337	429.06	2.66	1	2	1	0.62	1.11	3
			84948	305	349.31	3.71	2	3	2	1.06	1.22	3
			84949	350	505.10	7.40	4	7	4	1.47	1.16	4
			94950	351	508.43	4.33	2	4	2	0.85	1.17	4
10	7	14	84776	320	372.44	3.44	2	3	2	0.92	1.13	3
			84777	345	465.31	4.11	2	4	2	0.88	1.12	4
			84778	332	375.53	5.53	2.5	5.5	2.5	1.47	1.01	3
			84779	363	516.74	12.94	6	12	6	2.50	1.05	
			84780	339	424.06	3.36	2	3	2	0.79	1.08	3
			84781	315	372.02	4.22	2	4	2	1.13	1.18	3
			84782	350	485.22	10.02	6	10	6	2.07	1.11	4
			84783	337	343.11	4.21	2	4	2	1.23	0.89	3
			84784	354	490.50	5.60	3	6	3	1.14	1.09	4
			84785	369	495.66	15.76	8	15	8	3.18	0.96	5
			84786	381	565.00	21.10	10	21	10	3.73	0.98	4
			84787	364	528.49	38.79	17	38	17	7.34	1.02	5
			84789	234	120.60					0.00	0.94	1
11	7	17	84790	323	366.03	6.13	3	6	3	1.67	1.07	3
			84791	333	385.50	6.00	3	6	3	1.56	1.03	3
			84792	345	452.70	6.10	2	6	2	1.35	1.09	4
			84793	297	289.50	2.50	1	2	1	0.86	1.10	2
			84794	300	300.58	1.58	1		1	0.53	1.11	2
			84795	352	495.75	33.75	17	33	17	6.81	1.06	
			84796	328	368.97	3.77	2	4	2	1.02	1.03	3
			84797	275	204.32	2.22	1	2	1	1.09	0.97	2
			84798	344	433.31	7.21	4	7	4	1.66	1.05	4
			84799	341	447.73	4.83	2	5	2	1.08	1.12	4
			84800	339	377.05	3.95	2	4	2	1.05	0.96	5
12	7	21	84851	332	394.17	4.27	2	4	2	1.08	1.07	3
			84852	345	524.10	5.00	2	5	2	0.95	1.26	4
			84853	357	489.40	6.70	3	6	3	1.37	1.06	
			84854	332	428.48	4.48	2	4	2	1.05	1.16	3
			84855	338	446.53	4.33	2	4	2	0.97	1.15	3
			84856	371	604.10	7.00	4	7	4	1.16	1.17	5
			84857	328	390.40	2.80	1.5	3	1.5	0.72	1.10	3

Annexe 2. (Suite)
Appendix 2. (Continued)

ÉCHANTILLON / *SAMPLE*	MOIS / *MONTH*	JOUR / *DAY*	NUMÉRO / *NUMBER* TAG	LONGUEUR / *LENGTH* (mm)	POIDS / *WEIGHT* (g)	OVAIRES / *OVARIES*				IGS*	K**	AGE
						POIDS / *WEIGHT* (g)		VOLUME (ml)				
						2 ov.	1 ov.***	2 ov.	1 ov.			
12	7	21	84858	365	558.80	7.30	4	7	4	1.31	1.13	5
			84859	357	529.16	5.06	3	5	3	0.96	1.15	4
			84860	321	366.42	3.12	1	3	1	0.85	1.10	3
			84861	314	363.79	2.39	1	2	1	0.66	1.17	5
			84862	371	614.86	8.16	5	8	5	1.33	1.19	5
13	7	24	84863	332	403.02	4.52	2	4	2	1.12	1.09	3
			84864	326	407.47	3.77	2	3	2	0.93	1.17	3
			84866	355	498.76	13.06	7	13	7	2.62	1.09	5
			84867	242	145.33	0.63				0.43	1.02	1
			84868	347	443.13	4.33	2	4	2	0.98	1.05	4
			84869	312	337.85	2.55	1	2	1	0.75	1.10	3
			84870	318	341.90					0.00	1.06	3
			84871	338	427.62	4.52	2	4	2	1.06	1.10	1
			84872	300	338.00	1.80	1	2	1	0.53	1.25	2
			84873	388	545.35	8.55	4	9	4	1.57	0.92	12
			84874	321	380.84	3.14	2	3	2	0.82	1.14	3
			84965	345	142.80					0.00	0.97	4
14	7	28	84001	368	508.93	5.23	3	6	3	1.03	1.01	2
			84002	312	317.94	2.64	1	3	1	0.83	1.04	
			84003	341	382.15	5.75	3	6	3	1.50	0.95	
			84004	284	236.84	1.54	1		1	0.65	1.03	
			84005	340	422.33	4.53	3	5	3	1.07	1.06	7
			84006	309	311.42	2.22	1	2	1	0.71	1.05	4
			84007	302	287.49	2.29	1	2	1	0.80	1.04	2
			84008	364	507.50	3.90	2	3	2	0.77	1.04	2
			84009	393	705.80	5.80	3	6	3	0.82	1.15	5
			84010	329	424.80	2.50	1	2	1	0.59	1.19	1
			84011	357	168.76	0.96	0.5	1	0.5	0.57	0.99	5
			84012	288	246.04	1.84	1	2	1	0.75	1.02	2
			84463	270	205.31	1.01				0.49	1.04	1
15	7	31	84464	361	549.95	6.35	3	6	3	1.15	1.16	6
			84465	369	655.43	4.93	3	5	3	0.75	1.29	4
			84466	318	363.61	3.41	2	4	2	0.94	1.12	3
			84467	323	372.51	3.31	2	3	2	0.89	1.10	3
			84468	352	623.45	5.05	2	5	2	0.81	1.42	4
			84469	316	331.26	2.76	1	2	1	0.83	1.04	
			84470	310	374.76	2.16	1		1	0.58	1.25	2
			84471	323	370.53	3.63	1.5	3.5	1.5	0.98	1.09	3
			84472	299	306.68	2.08	1	2	1	0.68	1.14	2
			84473	406	850.96	7.86	3	7	3	0.92	1.26	8
			84474	290	277.66	2.16	1	2	1	0.78	1.13	2
16	8	3	84449	360	569.93	5.13	2	4	2	0.90	1.21	4
			84450	287	234.92	1.92	1	2	1	0.82	0.99	2
			84451	270	192.30	1.10				0.57	0.97	1
			84452	403	846.39	7.79	4	7	4	0.92	1.28	7
			84454	340	420.05	3.25	1.5	3	1.5	0.77	1.06	3
			84456	330	392.23	3.53	1	3	1	0.90	1.08	3

Annexe 2. (Suite)
Appendix 2. (Continued)

ÉCHANTILLON / *SAMPLE*	MOIS / *MONTH*	JOUR / *DAY*	NUMÉRO / *NUMBER* TAG	LONGUEUR / *LENGTH* (mm)	POIDS / *WEIGHT* (g)	OVAIRES / *OVARIES*				IGS*	K**	AGE
						POIDS / *WEIGHT (g)*		VOLUME (ml)				
						2 ov.	1 ov.***	2 ov.	1 ov.			
16	8	3	84457	300	301.81	2.91	1.5	3	1.5	0.96	1.11	
			84458	344	431.81	3.31	2	3	2	0.77	1.05	3
			84459	316	333.54	7.84	3.5	8	3.5	2.35	1.03	3
			84460	318	370.26	2.36	1	2	1	0.64	1.14	2
			84461	305	286.69	2.09	1	2	1	0.73	1.00	2
			84462	310	360.19	2.69	1	2	1	0.75	1.20	2

* Indice Gonado-Somatique / *Gonadosomatic Index*
** Facteur de Condition de Fulton / *Fulton condition factor*
*** Ovaire utilisé pour les coupes histologiques / *Ovary used for the histological slides*

Annexe 3. Caractéristiques biologiques de toutes les femelles qui ont été échantillonnées aux Îles-de-la-Madeleine en 2000.

Appendix 3. Biological characteristics of all the females sampled in Magdalen Islands in 2000.

ÉCHANTILLON / *SAMPLE*	MOIS / *MONTH*	JOUR / *DAY*	NUMÉRO / *NUMBER* TAG	LONGUEUR / *LENGTH* (mm)	POIDS / *WEIGHT* (g)	OVAIRES / *OVARIES*				IGS*	K**	AGE
						POIDS / *WEIGHT* (g)		VOLUME (ml)				
						2 ov.	1 ov.***	2 ov.	1 ov.			
100	6	2	81455	392	677.28	68.38	34.04	64	32	10.10	1.01	6
			81457	380	729.63	107.53	67.75	100	55	14.74	1.13	6
			81459	389	646.93	67.83	31.58	64	30	10.48	0.98	6
			81460	363	571.20	103.30	58.64	100	56	18.08	0.98	5
			81461	412	720.37	41.27	20.59	40	20	5.73	0.97	8
			81462	369	594.80	82.60	41.58	40	40	13.89	1.02	5
			81463	389	707.00	78.00	41.22	76	40	11.03	1.07	6
			81464	368	567.75	58.45	29.48	56	28	10.30	1.02	5
			81465	359	532.67	73.37	39.16	70	38	13.77	0.99	4
			81466	355	484.14	48.04	24.25	48	24	9.92	0.97	4
			81467	363	483.25	51.45	29.06	48	28	10.65	0.90	4
			81468	332	410.27	54.37	25.31	50	24	13.25	0.97	4
200	6	6	80501	356	524.83	65.43	32.84	60	30	12.47	1.02	5
			80502	369	534.56	35.76	18.75	34	17	6.69	0.99	4
			80503	350	444.76	30.66	15.51	24	14	6.89	0.97	4
			80504	343	442.70	70.00	32.34	65	30	15.81	0.92	4
			80505	392	638.33	76.33	36.72	70	34	11.96	0.93	6
			81469	354	483.46	42.26	20.67	38	18	8.74	0.99	4
			81470	377	599.75	81.65	39.65	76	38	13.61	0.97	10
			81471	345	419.35	37.45	19.30	35	19	8.93	0.93	4
			81472	358	484.46	43.66	21.68	40	20	9.01	0.96	4
			81473	362	550.35	68.15	34.76	65	32	12.38	1.02	5
			81474	404	739.17	68.77		64	30	9.30	1.02	7
			81475	352	472.19	49.79	25.03	48	24	10.54	0.97	4
300	6	12	80506	363	483.64	30.34	15.50	30	15	6.27	0.95	4
			80507	352	447.28	20.48	10.18	20	10	4.58	0.98	4
			80508	351	452.55	37.05	20.44	37	20	8.19	0.96	4
			80509	395	627.05	49.75	22.85	46	22	7.93	0.94	7
			80510	401	717.75	60.95	29.21	58	28	8.49	1.02	9
			80511	363	545.28	72.38	36.95	70	36	13.27	0.99	5
			80512	382	656.55	76.55	39.62	76	38	11.66	1.04	5
			80513	347	471.27	35.07	18.01	34	17	7.44	1.04	4
			80514	348	442.36	22.36	11.09	22	11	5.05	1.00	4
			80515	355	448.04	16.24	7.70	15	7	3.62	0.97	4
			80516	338	466.44	61.44	29.99	60	30	13.17	1.05	4
			80517	358	481.50	38.00	19.84	38	20	7.89	0.97	4
400	6	15	80518	363	571.67	83.07	39.22	78	38	14.53	1.02	5
			80519	350	457.96	45.86	22.26	45	22	10.01	0.96	4
			80520	353	426.29	26.09	13.23	26	13	6.12	0.91	4
			80521	334	404.82	29.32	14.69	29	14	7.24	1.01	4
			80522	379	553.47	44.47	23.07	44	22	8.03	0.93	5
			80523	357	458.70	36.30	19.39	34	18	7.91	0.93	4
			80524	351	415.33	29.03	13.51	30	15	6.99	0.89	4
			80525	334	423.47	59.47	27.16	58	30	14.04	0.98	4
			80526	346	416.70	19.40	9.02	19	9	4.66	0.96	4

Annexe 3. (Suite)
Appendix 3. (Continued)

ÉCHANTILLON / *SAMPLE*	MOIS / *MONTH*	JOUR / *DAY*	NUMÉRO / *NUMBER* TAG	LONGUEUR / *LENGTH* (mm)	POIDS / *WEIGHT* (g)	OVAIRES / *OVARIES*				IGS*	K**	AGE
						POIDS / *WEIGHT* (g)		VOLUME (ml)				
						2 ov.	1 ov.***	2 ov.	1 ov.			
400	6	15	80527	310	344.38	32.58	14.24	31	14	9.46	1.05	3
			80528	369	528.52	44.02	20.88	44	20	8.33	0.96	4
			80529	340	400.85	30.75	15.75	30	15	7.67	0.94	4
500	6	19	80530	366	487.00	25.70	12.63	25	12	5.28	0.94	5
			80531	376	542.71	34.81	18.26	33	18	6.41	0.96	5
			80532	371	515.86	33.56	17.40	32	17	6.51	0.94	4
			80533	367	533.08	49.48	25.51	46	24	9.28	0.98	5
			80534	376	575.31	27.81	14.13	26	13	4.83	1.03	9
			80535	356	465.81	19.71	9.77	19	9	4.23	0.99	4
			80536	382	554.22	33.02	16.72	32	16	5.96	0.94	9
			80537	375	557.19	20.59	9.90	19	9	3.70	1.02	5
			80538	386	585.73	51.43	25.62	50	24	8.78	0.93	6
			80539	363	515.42	29.12	15.04	28	15	5.65	1.02	5
			80540	381	646.01	94.61	48.65	90	46	14.67	1.00	8
			80541	326	374.44	33.64	16.45	32	16	8.98	0.98	3
600	6	27	80542	342	435.53	20.33	10.39	20	10	4.67	1.04	4
			80543	350	500.62	34.92	16.97	30	16	6.98	1.09	4
			80544	339	454.20	7.00	3.52	7	3	1.54	1.15	4
			80545	344	437.05	10.35	4.96	9	5	2.37	1.05	4
			80546	371	584.10	49.50	27.19	47	25	8.47	1.05	
			80547	356	481.45	11.25	5.17	11	5	2.34	1.04	4
			80548	334	390.60	11.20	5.94	11	6	2.87	1.02	3
			80549	330	431.90	42.20	22.90	40	22	9.77	1.08	4
			80550	373	553.56	12.06	6.68	11	7	2.18	1.04	6
			80601	382	634.30	39.70	18.91	38	18	6.26	1.07	6
			80602	391	626.00	15.20	7.11	14	7	2.43	1.02	9
			80603	349	450.14	41.74	19.25	40	20	9.27	0.96	4
700	6	30	80604	405	727.70	86.00	44.44	82	42	11.82	0.97	10
			80605	409	689.31	10.21	5.14	10	5	1.48	0.99	9
			80606	364	528.24	28.84	15.20	28	14	5.46	1.04	5
			80607	412	843.79	97.39	48.29	96	46	11.54	1.07	10
			80608	305	294.90	15.30	6.73	15	6	5.19	0.99	3
			80609	306	309.45	9.45	4.34	9	4	3.05	1.05	3
			80610	403	686.44	33.64	15.08	30	15	4.90	1.00	
			80613	307	292.45	9.95	5.49	10	5	3.40	0.98	3
			80614	366	585.65	103.05	52.64	100	50	17.60	0.98	4
			80615	306	336.34	9.24	4.73	9	5	2.75	1.14	3
			80616	391	670.92	43.02	21.40	41	20	6.41	1.05	7
			80617	417	717.18	30.88	14.77	29	14	4.31	0.95	10
800	7	14	80051	348	538.91	6.11	3.19	6	3	1.13	1.26	4
			80052	358	617.72	6.22	3.11	6	3	1.01	1.33	4
			80053	340	556.21	4.61	2.35	5	3	0.83	1.40	4
			80054	342	482.69	4.99	2.43	5	3	1.03	1.19	3
			80618	386	806.02	13.06	6.44	14	7	1.62	1.38	9
			80619	368	578.59	6.09	2.75	6	3	1.05	1.15	5
			80620	367	585.82	6.02	2.81	6	3	1.03	1.17	5
			80621	350	585.69	5.99	2.65	5	2	1.02	1.35	4

Annexe 3. (Suite)
Appendix 3. (Continued)

ÉCHANTILLON / *SAMPLE*	MOIS / *MONTH*	JOUR / *DAY*	NUMÉRO / *NUMBER* TAG	LONGUEUR / *LENGTH* (mm)	POIDS / *WEIGHT* (g)	OVAIRES / *OVARIES*				IGS*	K**	AGE
						POIDS / *WEIGHT (g)*		VOLUME (ml)				
						2 ov.	1 ov.***	2 ov.	1 ov.			
800	7	14	80622	370	609.61	5.91	2.90	6	3	0.97	1.19	6
			80623	330	431.53	3.53	1.71	4	2	0.82	1.19	2
			80624	344	524.27	7.67	3.84	7	3	1.46	1.27	4
			80625	344	480.39	4.39	2.25	5	3	0.91	1.17	4
900	7	31	80055	345	548.12	4.32	2.03	4	2	0.79	1.32	4
			80056	354	620.37	5.17	2.23	5	2	0.83	1.39	4
			80057	350	518.56	5.26	2.64	5	2	1.01	1.20	3
			80058	363	572.70					0.00	1.20	6
			80059	352	579.10					0.00	1.33	4
			80060	361	628.60					0.00	1.34	4
			80061	397	760.10					0.00	1.21	
			80062	339	525.90					0.00	1.35	4
			80063	347	558.20	4.70	2.52	4	2	0.84	1.32	4
			80064	348	589.42	4.02	1.91	4	2	0.68	1.39	4
			80065	353	642.60					0.00	1.46	4
			80066	357	570.49	6.29	3.22	6	3	1.10	1.24	4

* Indice Gonado-Somatique / *Gonadosomatic Index*

** Facteur de Condition de Fulton / *Fulton condition factor*

*** Ovaire utilisé pour les coupes histologiques / *Ovary used for the histological slides*